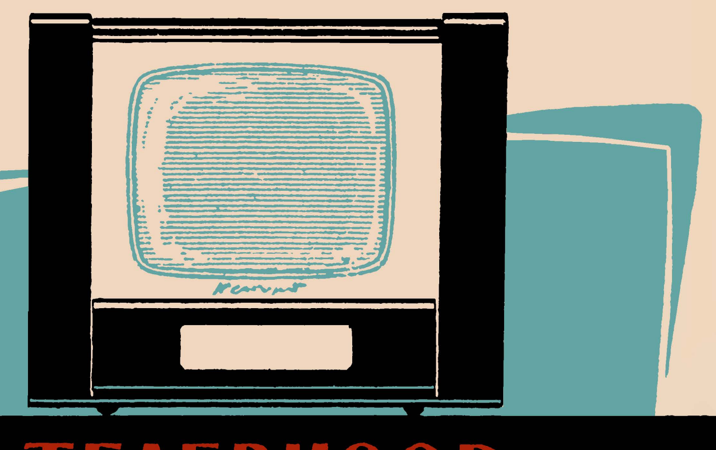
Е. В. Метузалем и Е. А. Рыманов



ТЕЛЕВИЗОР РЕКОРД



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

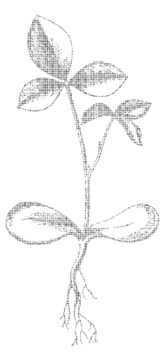
МАССОВАЯ РАДИОБИБЛИОТЕКА

Выпуск 519

Е. В. МЕТУЗАЛЕМ и Е. А. РЫМАНОВ

ТЕЛЕВИЗОР „РЕКОРД"

Издание второе, переработанное и дополненное



ИЗДАТЕЛЬСТВО «ЭНЕРГИЯ»

МОСКВА 1964 ЛЕНИНГРАД

УДК
621.397.62
М54

Брошюра знакомит с принципами работы телевизоров «Рекорд» различных моделей: «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12».

Приводятся перечень характерных неисправностей телевизора и методика их устранения. Даются ответы на вопросы по эксплуатации телевизора и ремонту.

Излагаются советы по монтажу наружных телевизионных антенн и их эксплуатации. Приведены сведения о помехах приему телевидения и рекомендации по их устранению.

Брошюра предназначена для широкого круга радиолюбителей и телезрителей.

Метузалем Евгения Васильевна и Рыманов Евгений Афанасьевич.

Телевизор «Рекорд».

М.—Л., издательство «Энергия», 1964. 80 стр. с илл. (Массовая радиобиблиотека. Вып. 519).

Темплан 1964 г., № 362.

Редактор *А. И. Кузьминов.* Техн. редактор *В. И. Сологубов.*

Обложка художника *А. М. Кувшинникова.*

Сдано в набор 17/I 1964 г. Подписано к печати 17/III 1964 г.
Т-04220. Бумага 84×108¹/₃₂. 4,1 п. л. Уч.-изд. л. 5,2.
Тираж 100 000 экз. Цена 21 коп. Зак. 95.

Типография изд-ва «Московский рабочий», Москва, Петровка, 17.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Телевидение в наши дни стало мощным средством повышения культуры советских людей. Десятки миллионов телезрителей смотрят и слушают передачи телевизионного вещания, которое в настоящее время охватывает все республики Советского Союза. Телевизионные передачи из Москвы смотрят не только в городах и селах нашей Родины, но и в социалистических странах и столицах других Европейских государств.

Ежегодно наша промышленность выпускает более двух миллионов телевизоров. К 1965 году их число должно достигнуть 15 миллионов штук.

В свете решений ноябрьского пленума ЦК КПСС (1962 г.) неизмеримо повышаются требования к качеству телевизионных приемников. Самое широкое распространение получат модели телевизоров, в которых будут использованы кинескопы с углом отклонения луча 110° и размерами экрана по диагонали 47 и 59 *см*.

Разрабатываются телевизоры на полупроводниках с размером экрана по диагонали 47 *см* и переносные полупроводниковые телевизоры с размерами экрана 21 *см* по диагонали

Обслуживание и ремонт телевизоров осуществляют специализированные телевизионные ателье. Вместе с тем следует отметить, что простейшие неисправности могут устраняться телезрителями, не имеющими специальной подготовки.

Настоящая книга должна оказать помощь в настройке и регулировке телевизора и создании правильных условий эксплуатации, что не только улучшит работу телевизора, но и удлинит срок его службы. В книге приводится описание конструкций антенн, даются краткие сведения о помехах приему телевизионных передач. На основе изучения часто встречающихся неисправностей авторы стремились в популярной форме изложить рекомендации по обнаружению и устранению неисправностей.

Но наряду с этим в книге имеются разделы, адресованные более подготовленным читателям и радиолюбителям. Для них приводятся советы по устранению более сложных дефектов Эти разделы телезрители могут опустить или читать их после ознакомления с основами телевизионной техники.

В настоящем втором издании учтены основные изменения, произведенные в телевизорах «Рекорд-Б» и «Рекорд-12». Учитывая по-

желания телезрителей, книга значительно расширена в основном за счет сведений и рекомендаций по ремонту телевизоров.

Все отзывы, пожелания и критические замечания читателей следует направлять по адресу: Москва, Ж-114, Шлюзовая наб., 10, Издательство «Энергия», Редакция массовой радиобиблиотеки.

Авторы

ГЛАВА ПЕРВАЯ

СВЕДЕНИЯ О ТЕЛЕВИЗОРЕ

Основные эксплуатационные данные телевизора

Телевизор «Рекорд» смонтирован в футляре настольной конструкции, отделанном под ценные породы дерева. Использование кинескопа типа 35ЛК2Б, имеющего прямоугольный экран, обеспечивает получение изображения размером 280×210 *мм*.

Чувствительность телевизоров при приеме передач на всех каналах не хуже 200 *мкв*. При использовании наружных антенн такая чувствительность позволяет вести прием передач в радиусе 50—70 *км* от телевизионного центра. Четкость изображения по вертикальному клину составляет 450—500 линий.

Усилитель низкой частоты канала звукового сопровождения обеспечивает прохождение частот 100—6 000 *гц* при номинальной выходной мощности 1 *вт*. В телевизоре установлен электродинамический громкоговоритель типа 1ГД-9. Использование усилителя низкой частоты для работы со звукоснимателем не предусмотрено.

Источником питания телевизора служит сеть переменного тока с номинальным напряжением 127 или 220 *в*. Мощность, потребляемая телевизором от сети при приеме телевидения, не превышает 140—170 *вт*.

В эксплуатации находится несколько моделей телевизора: «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б» и «Рекорд-12». Причиной появления такого большого количества моделей явилось стремление к улучшению качества и повышению надежности работы телевизора.

Телевизоры «Рекорд» и «Рекорд-А» обеспечивают прием передач в первых пяти телевизионных каналах и радиостанций УКВ ЧМ вещания в диапазоне 64,5—75 *Мгц*. Телевизоры «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» предназначены только для приема телевизионных передач в любом из двенадцати каналов.

Блок-схема телевизора

Каждый каскад телевизора выполняет определенные функции и состоит обычно из радиолампы или полупроводникового прибора, сопротивлений, конденсаторов и индуктивностей, соединенных в определенной последовательности.

На рис. 1 изображена блок-схема телевизора «Рекорд», каждый прямоугольник которой обозначает один или несколько каскадов телевизора. Коротко рассмотрим назначение отдельных блоков схемы.

Канал изображения и звука. На вход телевизора из антенны поступают сигналы изображения и звукового сопровождения. Усилитель высокой частоты (лампа $Л_{1-1}$) с колебательным контуром на входе усиливает колебания, выбирая из них только сигналы принимаемых станций.

Усиленные колебания сигналов изображения и звукового сопровождения подаются на смеситель (левая половина лампы $Л_{1-2}$). В результате взаимодействия с синусоидальными колебаниями гетеродина (правая половина лампы $Л_{1-2}$) в смесителе образуются новые, более низкие частоты изображения и звука, называемые промежуточными.

Основное усиление принимаемых сигналов в телевизоре осуществляется по промежуточной частоте (лампы $Л_1$, $Л_2$, $Л_3$).

Для того чтобы на экране телевизора не наблюдались помехи от звукового сопровождения, контуры усилителя промежуточной частоты настраиваются так, чтобы усиление сигналов промежуточной частоты звука было намного меньше усиления сигналов промежуточной частоты изображения.

Усиленные сигналы промежуточных частот подаются на детектор $Д_1$. Детектор выделяет сигналы изображения. Одновременно в детекторе происходит взаимодействие промежуточных частот изображения и звукового сопровождения, в результате чего выделяется разностная частота, модулированная по частоте сигналами звука и равная 6,5 *Мгц*. Она используется как промежуточная частота звука.

В усилителе видеосигналов (лампы $Л_4$ и $Л_5$) осуществляется усиление сигналов изображения, необходимое для получения контрастного изображения на экране кинескопа. С видеоусилителя сигналы изображения подаются на кинескоп, а промежуточная частота звука — на усилитель промежуточной частоты канала звукового сопровождения. Кинескоп служит для преобразования электрических колебаний в видимое изображение. Под действием пучка электронов, вылетающих из катода, экран кинескопа, покрытый специальным слоем — люминофором, начинает светиться. Яркость свечения экрана зависит от величины сигнала изображения, подаваемого на катод кинескопа.

На горловине кинескопа помещаются две пары катушек, которые называются отклоняющей системой. По этим катушкам протекает электрический ток пилообразной формы, создающий отклоняющее магнитное поле. Под действием этого поля пучок электронов перемещается слева направо (прямой ход луча), затем быстро возвращается влево (обратный ход), одновременно смещаясь вниз строка за строкой. Переместившись до нижнего края экрана, луч быстро возвращается вверх и т. д. Такое движение луча называется разверткой. В результате развертки электронного луча и меняющейся яркости свечения люминофора (под действием сигналов, поступающих с видеоусилителя) на экране кинескопа воспроизводится передаваемое изображение.

Контуры усилителя промежуточной частоты звука (лампа $Л_6$) настроены на частоту 6,5 *Мгц*. В процессе преобразования и усиления колебаний предыдущими каскадами телевизора и отчасти в ре-

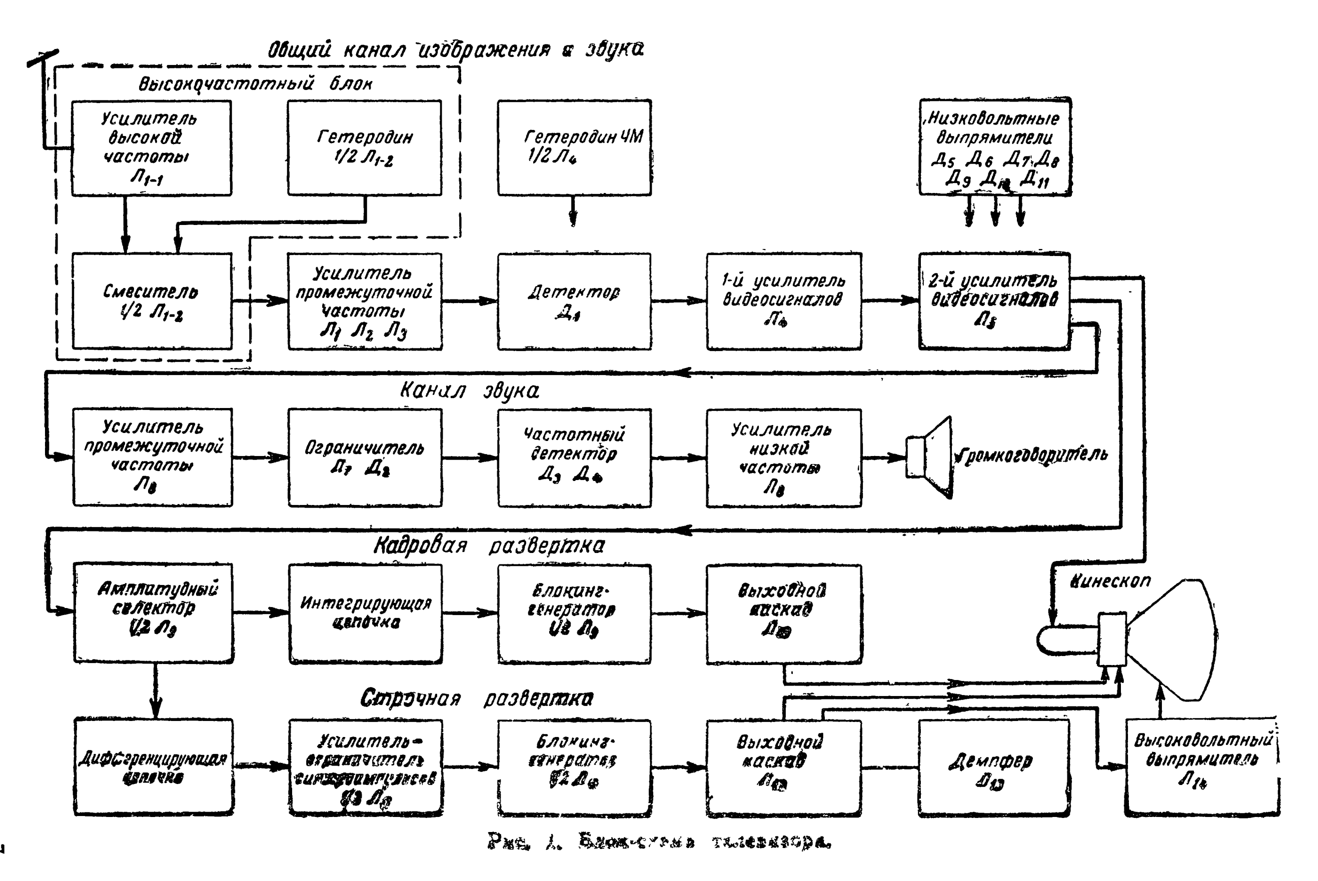


Рис. 1. Блок-схема телевизора.

зультате влияния помех амплитуда их на выходе усилителя промежуточной частоты звука меняется. Поэтому во избежание искажений звука колебания, поступающие на частотный детектор, ограничиваются. Для этого усиленные сигналы промежуточной частоты звука поступают на ограничитель (лампа $Л_7$).

Частотный детектор (диоды $Д_3$ и $Д_4$) преобразует колебания с частотной модуляцией в колебания звуковой частоты. Мощность этих колебаний усиливается усилителем низкой частоты (лампа $Л_8$). Энергия колебаний низкой частоты преобразовывается в энергию звуковых волн электродинамическим громкоговорителем.

Блок синхронизации и разверток. Для правильного воспроизведения изображения необходимо, чтобы электронный луч кинескопа в точности повторял движение развертывающего луча в передающей трубке. Такое движение луча достигается синхронизацией генераторов развертки на передающей станции и в телевизоре специальными импульсами, содержащимися в телевизионном сигнале.

Амплитудный селектор (лампа $Л_9$) отделяет синхронизирующие импульсы от сигналов изображения. Затем синхронизирующие импульсы поступают в цепи разделения на интегрирующие и дифференцирующие цепочки. Интегрирующими цепочками выделяются кадровые, а дифференцирующей — строчные синхронизирующие импульсы. Строчные синхронизирующие импульсы дополнительно усиливаются усилителем-ограничителем (лампа $Л_{11}$).

Синхронизирующие импульсы управляют работой задающих генераторов строчной (лампа $Л_{11}$) и кадровой (лампа $Л_9$) разверток. Время прихода импульса соответствует началу обратного хода луча. Генераторы отличаются друг от друга тем, что частота генерируемых колебаний для строчной развертки равна 15 625 *гц*, а для кадровой развертки 50 *гц*.

Выходной каскад кадровой развертки (лампа $Л_{10}$) служит для создания в кадровых катушках тока, обеспечивающего движение луча по вертикали.

Выходной каскад строчной развертки (лампа $Л_{12}$) служит для создания пилообразного тока в строчных катушках отклоняющей системы. Лампа $Л_{13}$, включенная в цепь анодного питания выходной лампы строчной развертки $Л_{12}$, позволяет использовать энергию, запасенную в магнитном поле выходного строчного трансформатора. Применение этой лампы, называемой демпферной, дает возможность значительно уменьшить энергию, потребляемую телевизором от электросети.

От катода кинескопа к экрану электроны летят под действием ускоряющего поля анода. Для создания такого поля на анод кинескопа подается постоянное напряжение 9—11 тыс. *в*. Такое напряжение в телевизоре «Рекорд» получается за счет выпрямления высоковольтным выпрямителем (лампа $Л_{14}$) импульсов напряжения, возникающих на обмотке строчного трансформатора во время обратного хода луча.

Низковольтные выпрямители. Усиление и преобразование сигналов изображения и звука, создание отклоняющих токов связаны с расходом мощности источника питания. Для работы ламп необходимы постоянное напряжение порядка 250—350 *в*, переменное напряжение накала 6,3 *в* и постоянное отрицательное напряжение для питания цепей управляющих сеток порядка 15 *в*. Для получения постоянных напряжений служат выпрямители на полупроводнико-

вых диодах. Переменное напряжение накала получают с помощью специального трансформатора.

Применение ламп пальчиковой серии позволило значительно сократить мощность, потребляемую телевизором от сети, и уменьшить размеры и вес самого телевизора.

В табл. 1 приведены типы ламп и полупроводниковых диодов, применяемых в различных моделях телевизора «Рекорд». Расположение ламп на шасси телевизора «Рекорд» показано на рис. 2. Пользуясь таблицей и рисунком, можно определить назначение каждой лампы и ее расположение на шасси любой модели телевизора.

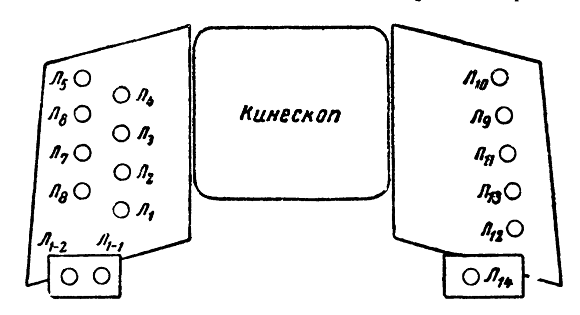


Рис. 2. Расположение ламп на шасси телевизора.

Конструкция телевизора

В основу конструкции телевизора положена блочная система. Конструктивно шасси телевизора выполнено в виде каркаса, на котором смонтированы три блока: переключатель телевизионных каналов, блок приемника и блок разверток. Блок приемника и блок разверток расположены вертикально справа и слева от кинескопа и связаны между собой специальными крепящими рамами. К передней раме прикреплены кинескоп и громкоговоритель, а к задней раме отклоняющая система, антенный ввод и сетевая колодка с предохранителями. Футляр телевизора прикреплен к задней раме четырьмя винтами.

Основные органы управления телевизора выведены на боковую стенку футляра. К ним относятся ручки регуляторов яркости, контрастности, громкости и сдвоенная ручка настройки гетеродина и переключателя диапазонов. На рис. 3,*а* показано расположение основных ручек управления в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-Б», а на рис. 3,*б* — в телевизорах «Рекорд» Воронежского совнархоза и «Рекорд-12».

Вспомогательные ручки управления расположены со стороны задней стенки против блока разверток в следующем порядке (сверху вниз): линейность по вертикали, размер по вертикали, частота кадров, частота строк и размер по горизонтали (рис. 20). В телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-12» на заднюю стенку телевизора выведена ручка регулятора тембра. Кроме этого, в теле-

Таблица 1

Типы ламп и полупроводниковых диодов, применяемых в телевизорах «Рекорд»

Лампа	Телевизор				Назначение
	«Рекорд»	«Рекорд-А»	«Рекорд-Б»	«Рекорд-12»	
			Блок высокой частоты		
$Л_{1\text{-}1}$	6Н3П	6Н3П	6Н14П	6Н14П	Усилитель высокой частоты
$Л_{1\text{-}2}$	6Н3П	6Н3П	6Ф1П	6Ф1П	Гетеродин и смеситель
			Блок приемника		
$Л_1$	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	Усилитель промежуточной частоты
$Л_2$	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	То же
$Л_3$	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	»
$Д_1$	ДГ—Ц1	Д2Б	Д2Б (Д2Д)	ДВЧ	Видеодетектор
$Л_4$	6Н1П	6И1П	6Ж1П	—	Первый усилитель видеосигналов и гетеродин УКВ ЧМ (в телевизорах «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» гетеродин УКВ ЧМ отсутствует)
$Л_5$	6П9	6П15П	6П15П	6П9	Второй усилитель видеосигналов
$Л_6$	6К4П	6Ж1П	6Ж1П	6К4П	Усилитель промежуточной частоты звука
$Л_7$	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	6Ж1П	Ограничитель

Лампа	Телевизор				Назначение
	«Рекорд»	«Рекорд-А»	«Рекорд-Б»	«Рекорд-12»	
$Д_2$	—	—	Д2Б (Д2Д)	—	Ограничитель сигнала промежуточной частоты
$Д_3$ и $Д_4$	ДГ-Ц1	Д2Б	Д2Б (Д2Д)	Д2Д	Частотный детектор
$Л_8$	6П9	6П14П	6П14П	6П9	Усилитель низкой частоты звука
Блок разверток					
$Л_9$	6Н1П	6Н1П	6Н1П	6Н1П	Амплитудный селектор и блокинг-генератор кадровой развертки
$Л_{10}$	6П14П	6П14П	6П14П (EL-84)	6П14П (EL-84)	Выходной каскад кадровой развертки
$Л_{11}$	6Н1П	6Н1П	6Н1П	6Н1П	Усилитель-ограничитель строчных синхроимпульсов и блокинг-генератор строчной развертки
$Л_{12}$	6П13С	6П13С	6П13С	6П13С	Выходной каскад строчной развертки
$Л_{13}$	6Ц10П	6Ц10П	6Ц10П	6Ц10П	Демпфер строчной развертки
$Л_{14}$	1Ц11П	1Ц11П	1Ц11П	1Ц11П	Высоковольтный выпрямитель
$Д_5$	ДГ-Ц1	Д2Г	Д2Б (Д2Д)	Д2Д	Выпрямитель напряжения смещения
$Д_6$—$Д_{11}$	АВС 120—270 ДГ-Ц24	ДГ-Ц24	ДГ-Ц24 (Д7Г)	ДГ-Ц24 (Д7Г)	Низковольтный выпрямитель

визорах «Рекорд-12» Азербайджанского совнархоза рядом с регулятором тембра расположена колодка для подключения головных телефонов.

Рассмотрим особенности конструкции и размещения деталей в телевизорах. Усилитель высокой частоты, смеситель и гетеродин расположены в одном блоке. В телевизорах «Рекорд» и «Рекорд А» установлен пятиканальный высокочастотный блок типа ПТП-1, а в

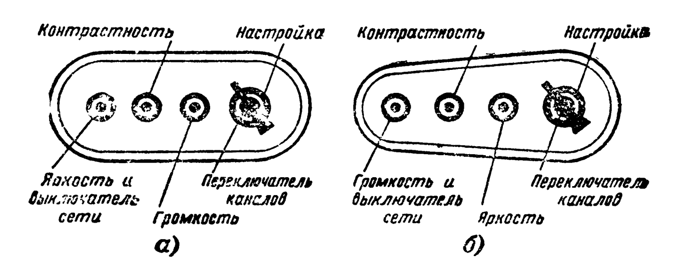


Рис. 3. Основные ручки управления телевизора.
а — в телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А», «Рекорд-Б»; *б* — в телевизорах «Рекорд» Воронежского совнархоза и «Рекорд-12».

телевизорах «Рекорд-Б» и «Рекорд-12» — двенадцатиканальный блок типа ПТК. ПТК (ПТП) укреплен в нижней части шасси блока приемника на специальном съемном кронштейне. Соединение блока ПТК (ПТП) с монтажом телевизора осуществляется при помощи разъема.

На шасси блока приемника с правой стороны двумя параллельными рядами расположены каскады каналов изображения и звука. В телевизорах «Рекорд» на этом же шасси расположены селеновые выпрямители АВС-120-270. Рядом с ними укреплен трансформатор и другие детали выпрямителя.

Блок строчной и кадровой разверток смонтирован на втором шасси. Элементы схемы этого блока установлены на съемной гетинаксовой плате. В телевизорах «Рекорд-Б» монтаж блока разверток выполнен на плате из фольгированного гетинакса печатным способом. Выходной трансформатор строчной развертки и лампы 6П13С, 6Ц10П и 1Ц11П размещены в нижней части шасси и закрыты специальным защитным экранирующим кожухом. Полупроводниковые диоды низковольтного выпрямителя смонтированы на отдельной планке, расположенной в нижней части шасси.

Отклоняющая система соединяется с монтажом телевизора при помощи разъема. На горловине кинескопа, рядом с отклоняющей системой, размещены магниты центровки растра и магнит ионной ловушки (рис. 4). Доступ к ним осуществляется через вырез в защитном колпаке, укрепленном на задней стенке телевизора.

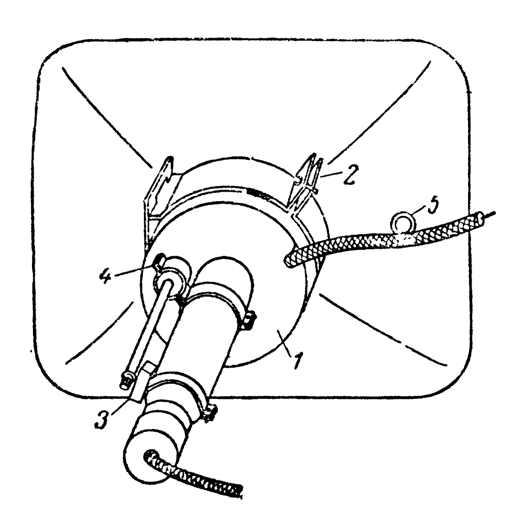


Рис. 4. Расположение отклоняющей системы и магнитных колец на горловине кинескопа.

1 — отклоняющая система; 2 — стопорный винт; 3 — магнит ионной ловушки; 4 — магнит центровки растра; 5 — вывод анода кинескопа.

Принципиальная схема телевизора «Рекорд-Б»

На входе телевизора «Рекорд-Б» включен высокочастотный блок типа ПТК. Телевизионный сигнал поступает через входной трансформатор блока ПТК (рис. 5) на усилитель высокой частоты, собранный по так называемой «каскодной» схеме (лампа $Л_{1\text{-}1}$). Нагрузкой первого каскада усилителя высокой частоты (левый по схеме триод 6Н14П) является входное сопротивление правого (по схеме) триода этой лампы. Напряжение смещения на управляющую сетку лампы первого каскада подается через фильтр $R_{1\text{-}1}$, $C_{1\text{-}2}$.

Нагрузкой второго каскада усилителя высокой частоты является полосовой фильтр $L_{1\text{-}25}$ $L_{1\text{-}27}$. Гетеродин собран на триодной части лампы $Л_{1\text{-}2}$ (6Ф1П) по схеме емкостной грехточки с заземленным катодом. Для подстройки частоты гетеродина служит конденсатор $C_{1\text{-}14}$. В качестве смесителя используется левый (по схеме) пентод лампы $Л_{1\text{-}2}$, на управляющую сетку которого подаются усиленный полезный сигнал и сигнал гетеродина. Напряжения промежуточных частот выделяются на выходном контуре смесителя $L_{1\text{-}61}$ $L_{1\text{-}63}$.

Принципиальная схема телевизора «Рекорд-Б» приведена на рис. 6. Ослабление сигнала в условиях ближнего приема производится увеличением отрицательного напряжения смещения, подава-

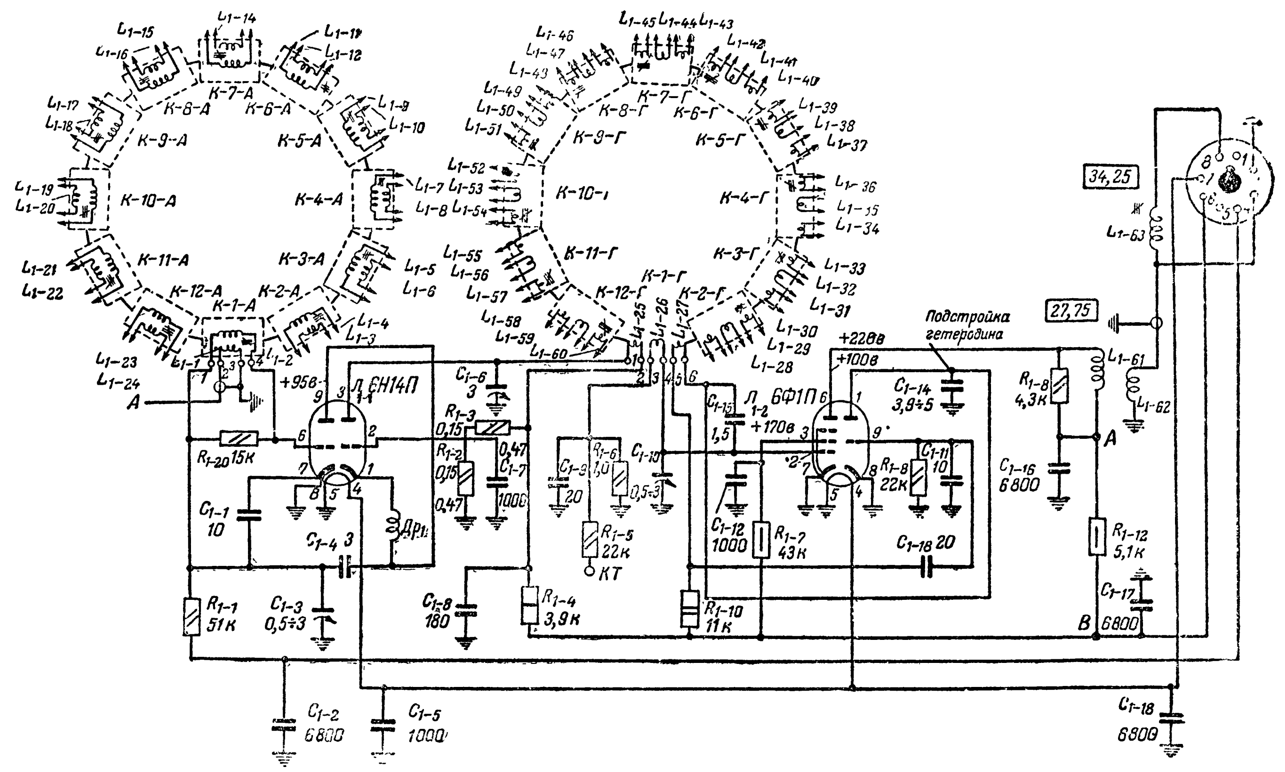


Рис. 5. Принципиальная схема блока ПТК.

емого на управляющую сетку лампы усилителя высокой частоты. Это осуществляется включением в схему сопротивления R_1 при помощи переключателя, расположенного рядом с антенным вводом.

Усилитель промежуточной частоты содержит три каскада на лампах $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$ (6Ж1П). Первый и третий каскады усилителя промежуточной частоты имеют в качестве нагрузки двухконтурные полосовые фильтры. Нагрузкой второго каскада является «Т-контур» (L_3C_{11} и $L_4C_{12}C_{13}$). Контур $L_4C_{12}C_{13}$ настроен на промежуточную частоту звука и частично «подавляет» ее. Настройка контура L_3C_{11} определяет положение несущей изображения на склоне частотной характеристики. Уровень сигнала промежуточной частоты звука, снимаемого с «Т-контура», регулируется сопротивлением R_{13}. В этом же каскаде имеется режекторный контур L_5C_{14}.

Регулировка контрастности изображения производится изменением величины отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы первого каскада усилителя промежуточной частоты потенциометром R_5. Подача напряжения смещения на управляющие сетки ламп двух последних каскадов усилителя промежуточной частоты осуществляется автоматически с цепочек C_8R_{10} и $C_{15}R_{16}$.

Видеодетектор собран на полупроводниковом диоде Д2Б (Д2Д). Нагрузкой его служит сопротивление R_{19}.

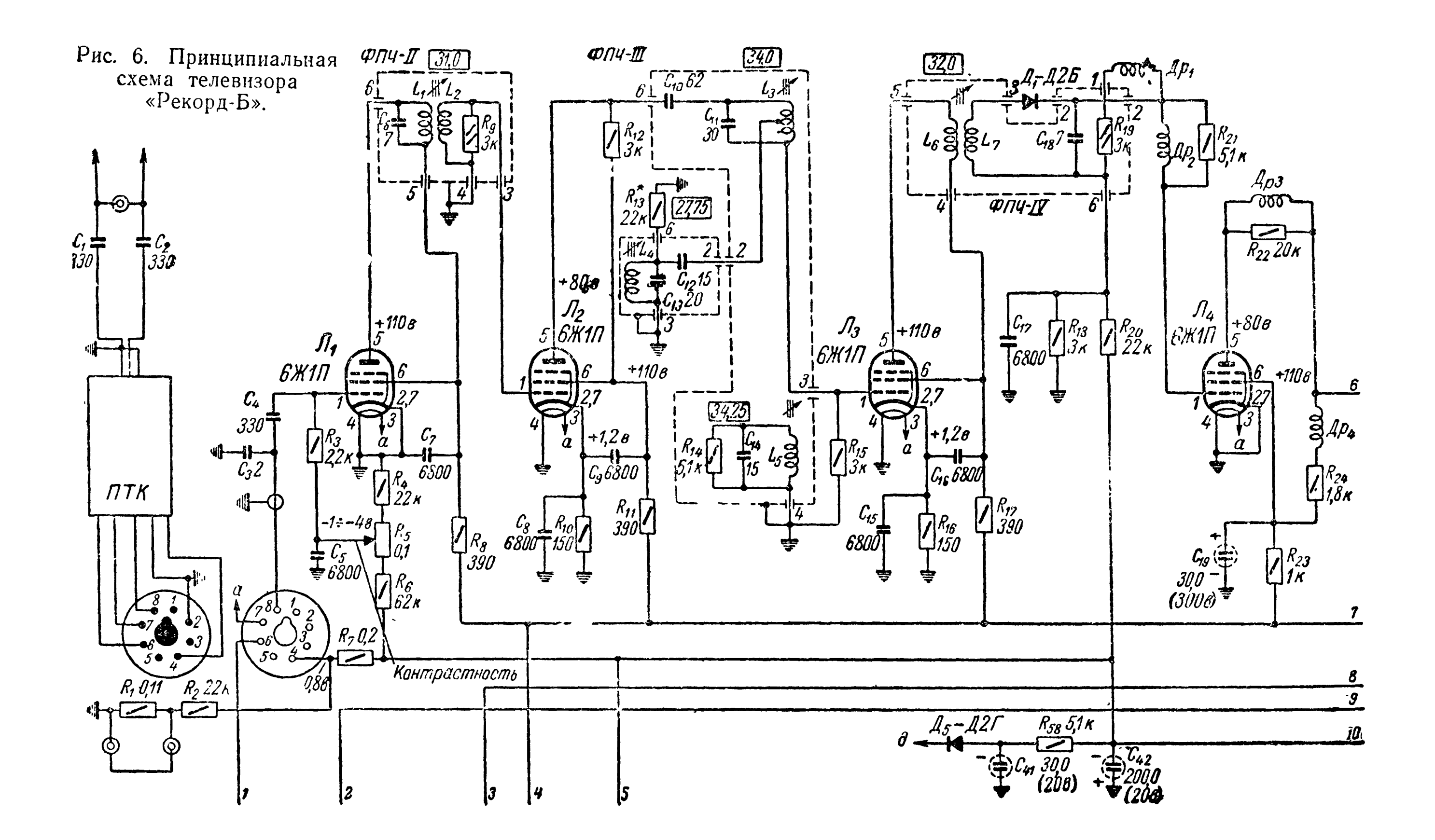
После детектирования сигналы изображения и промежуточной частоты звука усиливаются двухкаскадным видеоусилителем на лампах $Л_4$ (6Ж1П) и $Л_5$ (6П15П). Нагрузкой первого каскада является сопротивление R_{24}, второго — R_{34} и R_{35}. Отрицательное напряжение смещения на управляющие сетки ламп подается от выпрямителя напряжения смещения ($Д_5$) через делители $R_{18}R_{20}$ и $R_{25}R_{26}$. В анодных цепях ламп видеоусилителей включены корректирующие дроссели $Др_3$, $Др_4$, $Др_5$ и $Др_6$, обеспечивающие необходимое усиление высших частот телевизионного сигнала. С нагрузки выходного каскада телевизионный сигнал поступает на катод кинескопа. Для регулировки яркости служит потенциометр R_{30}.

Сигнал звукового сопровождения выделяется контуром L_8C_{25} усилителя промежуточной частоты звука на лампе $Л_6$ (6Ж1П). Анодной нагрузкой этого каскада является контур L_9C_{29}, настроенный на промежуточную частоту звука. Особенностью схемы ограничителя является применение двойного ограничения. Для предварительного ограничения уровня сигнала в схеме усилителя промежуточной частоты звука служит диодный ограничитель, состоящий из диода $Д_2$ и цепочки $R_{41}C_{24}$. Если величина напряжения сигнала на аноде лампы $Л_6$ превышает величину напряжения, образующегося на цепочке $R_{41}C_{24}$, то диод открывается и ограничивает амплитуду сигнала. Основное ограничение сигнала происходит в каскаде ограничителя на лампе $Л_7$ (6Ж1П).

С выхода ограничителя промежуточная частота звука поступает на частотный детектор (дискриминатор) на полупроводниковых диодах Д2Б или Д2Д ($Д_3$, $Д_4$). Нагрузкой дискриминатора служат сопротивления R_{48} и R_{49}. Настройка контуров дискриминатора производится подстроечными конденсаторами C_{32} и C_{35}.

С нагрузки частотного детектора сигнал звука подается к усилителю низкой частоты на лампе $Л_8$ (6П14П). Для коррекции частотной характеристики в области верхних частот служит цепочка C_{39} R_{55}. Нагрузкой усилителя низкой частоты является звуковая катушка громкоговорителя 1-ГД-9.

Рис. 6. Принципиальная схема телевизора «Рекорд-Б».



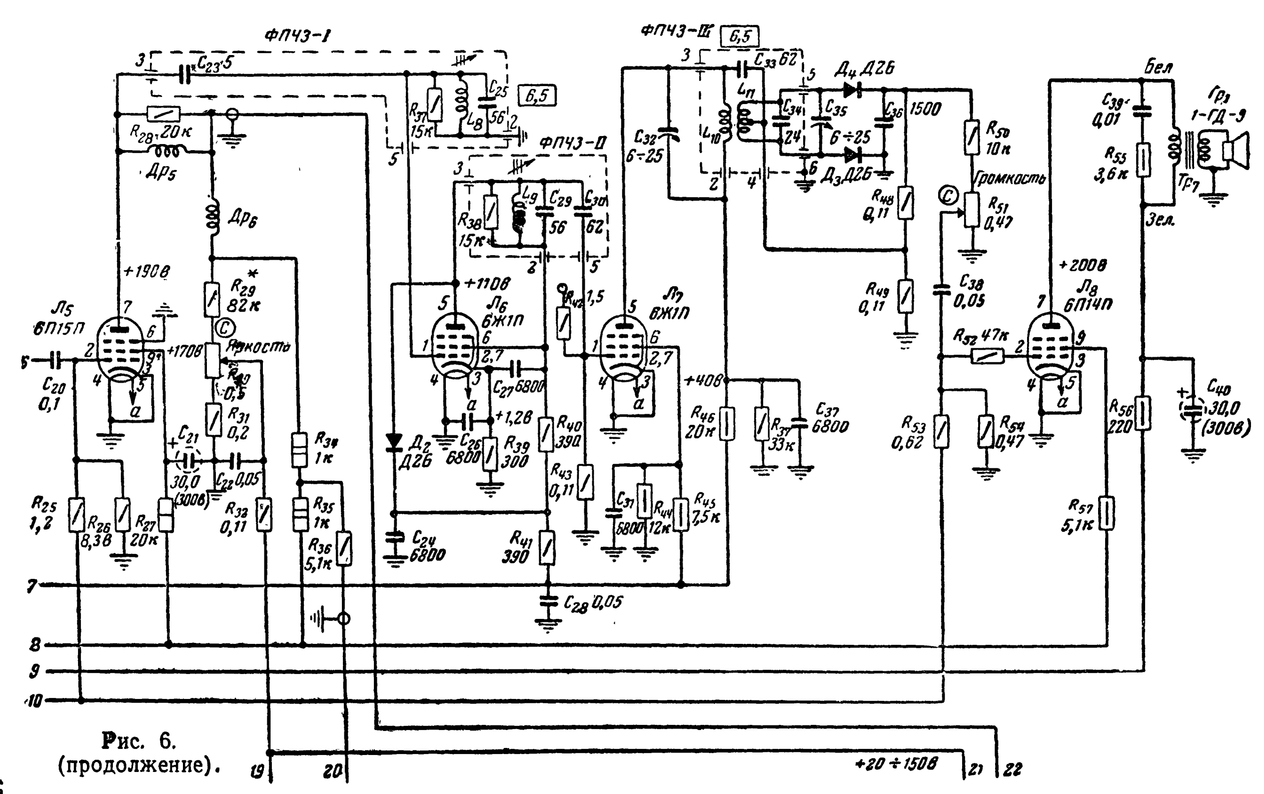


Рис. 6.
(продолжение).

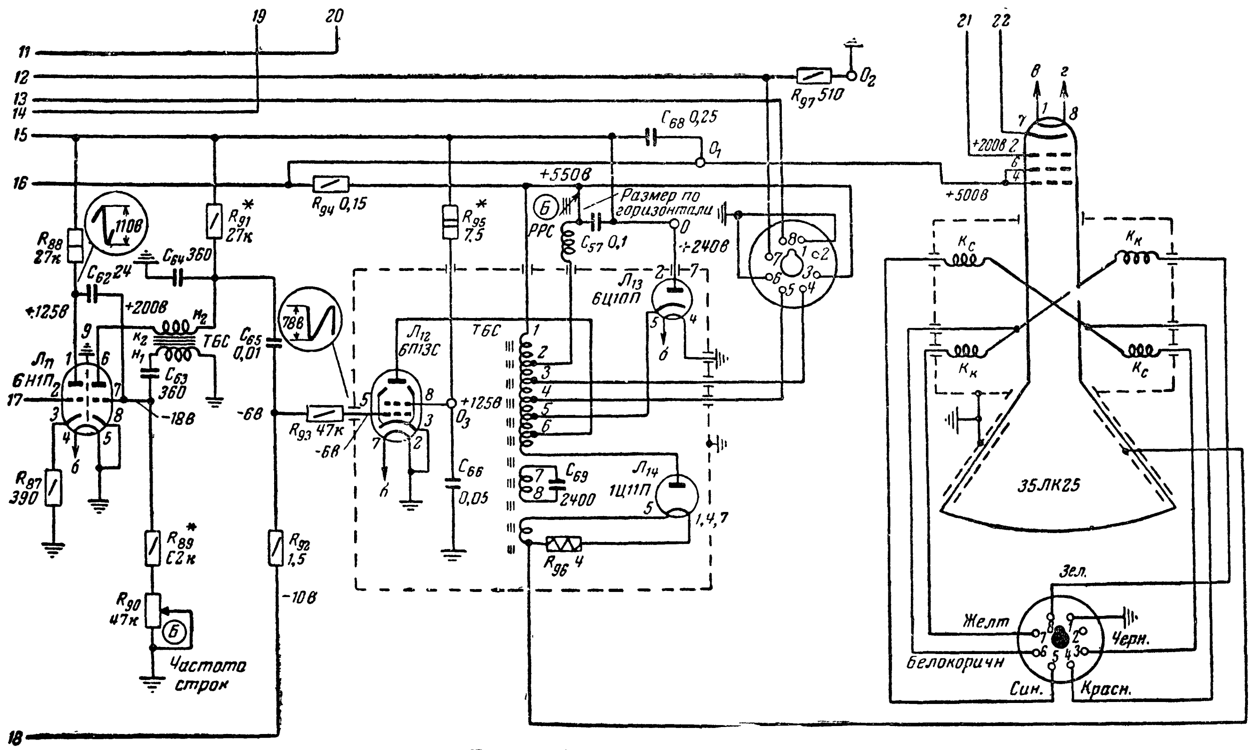
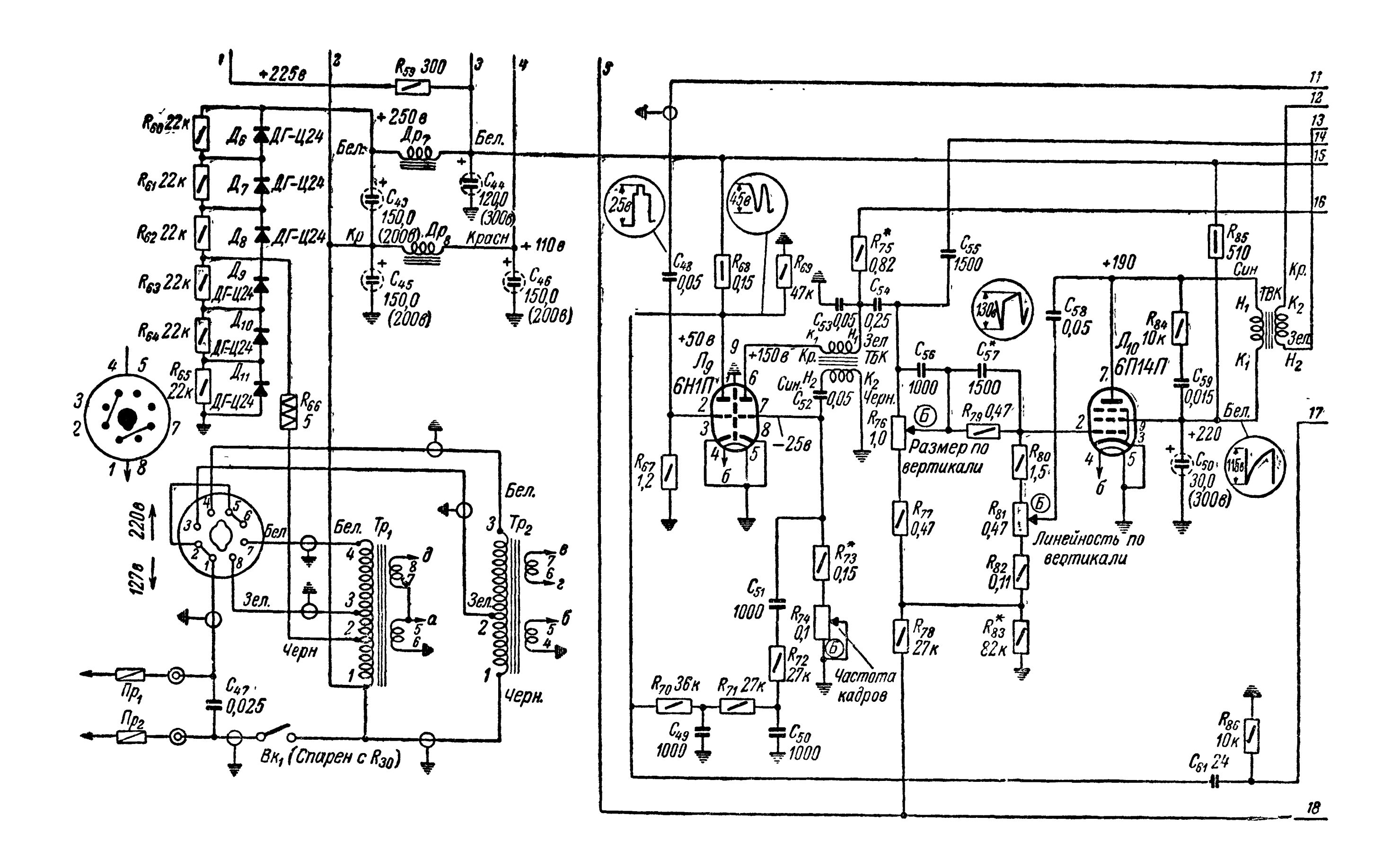


Рис. 6. (продолжение)



С части нагрузки видеоусилителя R_{35} телевизионный сигнал подается на управляющую сетку одного из триодов лампы амплитудного селектора $Л_9$ (6Н1П). Строчные и кадровые синхроимпульсы с нагрузочного сопротивления R_{68} подаются на соответствующие формирующие цепочки. Импульсы строчной синхронизации отделяются дифференцирующей цепочкой $C_{61}R_{86}$ и подаются к буферному каскаду на лампе $Л_{11}$ (6Н1П). Эта лампа одновременно выполняет роль усилителя-ограничителя строчных синхроимпульсов.

Усиленные строчные синхроимпульсы снимаются с сопротивления R_{88} и через разделительный конденсатор C_{62} поступают на сетку лампы блокинг-генератора строчной развертки ($Л_{11}$). Частоту колебаний блокинг-генератора определяют параметры цепочки $R_{89}R_{90}C_{63}$. Напряжение на анод правого (по схеме) триода лампы $Л_{11}$ подается через сопротивление R_{91}, которое совместно с конденсатором C_{64} образует зарядную цепь. Напряжение пилообразной формы, снимаемое с конденсатора C_{64}, поступает на управляющую сетку лампы $Л_{12}$ выходного каскада строчной развертки (6П13С). Для нормальной работы каскада на управляющую сетку лампы $Л_{12}$ подается фиксированное напряжение смещения.

Как и в других моделях современных телевизоров, в телевизоре «Рекорд-Б» применена экономичная схема строчной развертки с обратной связью по питанию. Напряжение на аноде лампы 6П13С равно сумме напряжения источника питания и напряжения на конденсаторе C_{67}, получаемого за счет заряда его током демпфирующего диода $Л_{13}$ (6Ц10П). Регулировка размера изображения по горизонтали осуществляется перемещением сердечника внутри катушки РРС. Перемещение сердечника влияет на величину ее индуктивности, а следовательно, ослабляет или усиливает ее шунтирующее действие на обмотку строчного трансформатора. Это влечет за собой изменение амплитуды пилообразного тока, протекающего через отклоняющие катушки, и горизонтального размера изображения.

Высоковольтные импульсы, возникающие на обмотке строчного трансформатора ТВС, выпрямляются кенотроном $Л_{14}$ (1Ц11П). Выпрямленное напряжение подается на анод кинескопа. Питание лампы 1Ц11П по накалу осуществляется от специального изолированного витка строчного трансформатора.

Кадровые синхроимпульсы после выделения цепочкой $R_{70}C_{49}R_{71}C_{50}R_{72}C_{51}$ подаются на управлящую сетку лампы блокинг-генератора вертикальной развертки (правый по схеме триод лампы $Л_9$ типа 6Н1П). Частота колебаний генератора определяется параметрами цепи $R_{73}R_{74}C_{52}$. Для улучшения линейности напряжение на правый анод лампы $Л_9$ подается с конденсатора «вольтодобавки» C_{67}. Сопротивление R_{75} и конденсатор C_{53} образуют зарядную цепь. Напряжение пилообразной формы снимается с конденсатора C_{53} и подается на выходной каскад кадровой развертки, собранный на лампе $Л_{10}$ (6П14П). Нагрузкой выходного каскада являются кадровые отклоняющие катушки (*Кк*). Регулировка размера по вертикали осуществляется потенциометром R_{76}, регулировка линейности — потенциометром R_{81}. Элементы схемы $C_{56}C_{57}R_{79}$ служат для улучшения линейности изображения в его верхней и нижней части.

Выпрямитель анодного напряжения телевизора выполнен по схеме удвоения. Для питания анодно-экранных цепей блока приемника используется напряжение, снимаемое с конденсатора C_{46}, а для питания блока разверток — с конденсатора C_{44}. Фильтры $Др_7C_{44}$ и

$Др_8C_{46}$ служат для сглаживания пульсаций выпрямленного напряжения. Напряжение накала ламп снимается с отдельных обмоток трансформатора $Тр_1$ и $Тр_2$, а для питания выпрямителя напряжения смещения ($Д_5$) используется специальная обмотка трансформатора $Тр_1$. Ввиду значительного разброса параметров диодов параллельно каждому из них включены сопротивления R_{60}, R_{61}, R_{62}, R_{63}, R_{64} и R_{65}.

Силовой блок телевизора «Рекорд-Б» в процессе выпуска неоднократно подвергался модернизации. В эксплуатации можно встре-

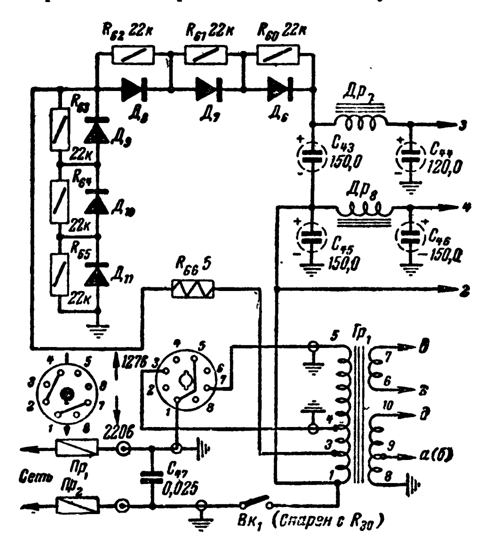


Рис. 7. Модернизированная схема силового блока телевизора «Рекорд-Б».

тить телевизоры, у которых вместо двух трансформаторов в схему включен один силовой трансформатор (рис. 7). Кроме этого, в схему телевизора вносился ряд других мелких непринципиальных изменений.

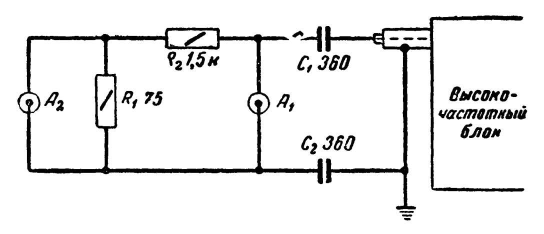


Рис. 8. Схема делителя входного сигнала в телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-12».

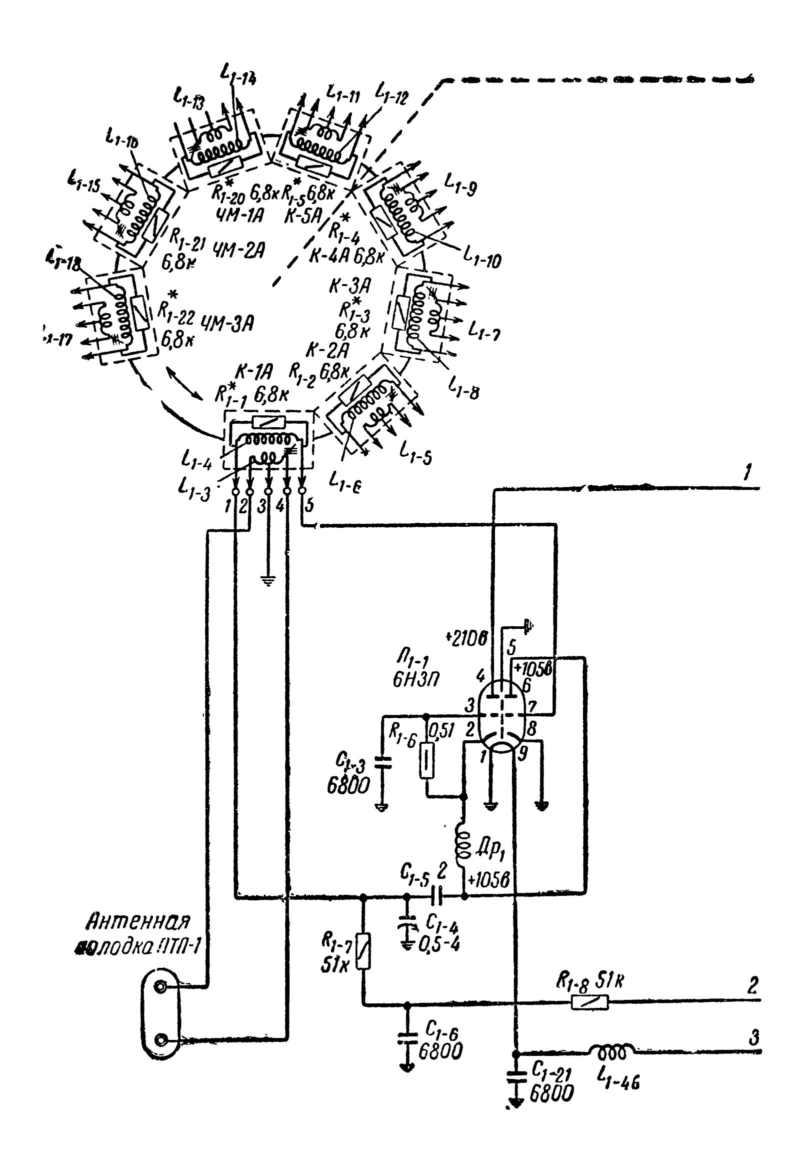


Рис. 9. Принципиальная

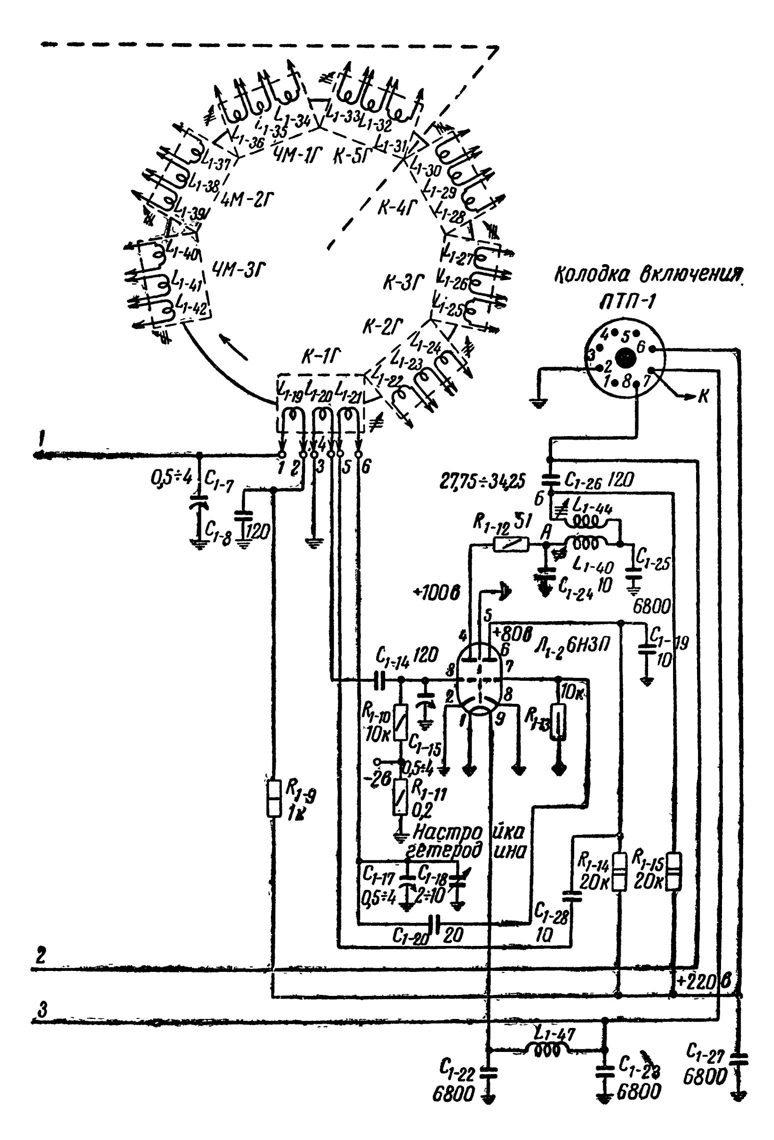


схема блока ПТП-1.

Изменения в схемах телевизоров «Рекорд» различных моделей

Телевизоры «Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-12» несколько отличаются по конструкции и схеме от телевизора «Рекорд-Б».

Канал изображения и звука. Антенный ввод телевизоров «Рекорд» и «Рекорд-12» выполнен в виде планки с двумя гнездами. К ним подсоединены выводы делителя сигнала 1 : 1 и 1 : 10. В этих телевизорах ослабление сигнала производится не за счет изменения коэффициента усиления высокочастотного блока, а путем деления сигнала во входной цепи сопротивлениями R_1 и R_2 (рис. 8).

Телевизоры «Рекорд» и «Рекорд-А» позволяют осуществлять прием УКВ радиовещательных станций с частотной модуляцией. В этих телевизорах используется пятиканальный высокочастотный блок ПТП-1 (рис. 9). В отличие от блока ПТК блок ПТП-1 работает на лампах 6Н3П.

Основной особенностью блока ПТП-1 является схемное и конструктивное отличие каскада смесителя. Смеситель собран на левом (по схеме) триоде лампы $Л_{1\text{-}2}$. Нагрузкой его служит полосовой фильтр $L_{1\text{-}43}$, $L_{1\text{-}44}$. В анодную цепь смесителя включена цепочка $R_{1\text{-}12}$, $C_{1\text{-}24}$, которая защищает полосовой фильтр от проникновения колебаний гетеродина. Общее усиление блока ПТП-1 на всех каналах почти вдвое меньше усиления блоков ПТК.

В телевизоре «Рекорд» регулировка контрастности производится в первом каскаде усилителя промежуточной частоты подачей положительного напряжения через сопротивление R_6 на катод лампы $Л_1$ (рис. 10). В телевизоре «Рекорд-12» применена более экономичная

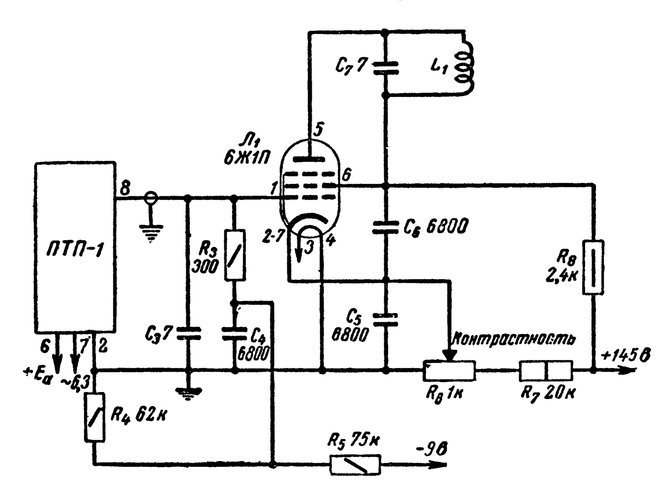


Рис. 10. Схема регулировки контрастности телевизора «Рекорд».

схема регулировки контрастности (рис. 11). Здесь отрицательное напряжение смещения на управляющую сетку лампы $Л_1$ снимается с сопротивления R_4 и части сопротивления R_6.

В телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-12» режекторный контур L_5C_{14} в цепи управляющей сетки третьего каскада усилителя промежуточной частоты отсутствует.

При переходе от модели к модели большим изменениям подверглась схема видеоусилителя. В телевизоре «Рекорд» видеоусилитель

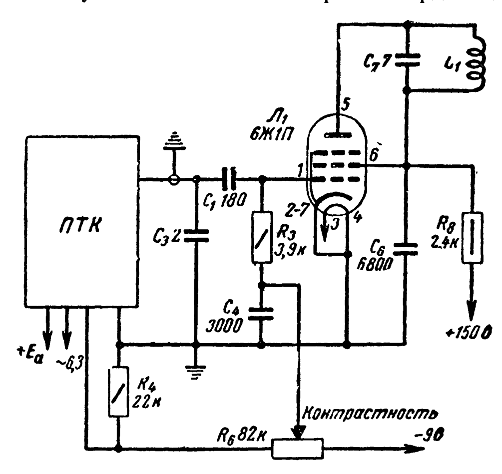


Рис. 11. Схема регулировки контрастности телевизора «Рекорд-12».

(рис. 12) состоит из двух каскадов на лампах $Л_4$ (6Н1П) и $Л_5$ (6П9). В телевизоре «Рекорд-А» лампа 6Н1П заменена более совершенной лампой 6И1П и несколько усложнена схема каскада. Это улучшило качество принимаемого изображения.

Вместо двухкаскадной схемы видеоусилителя в телевизоре «Рекорд-12» применена однокаскадная схема на лампе 6П9 (рис. 13). В видеоусилителе применена более сложная схема высокочастотной коррекции.

В телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-А» для получения промежуточной частоты звука 6,5 *Мгц* при приеме УКВ ЧМ станций в схему введен второй гетеродин (рис. 14). Второй гетеродин выполнен по схеме с емкостной связью. В телевизоре «Рекорд» колебания гетеродина через конденсатор C_4 подаются на видеодетектор, а в телевизоре «Рекорд-А» — на управляющую сетку лампы последнего каскада усилителя промежуточной частоты. В результате биений с сигналами промежуточной частоты звука образуется вторая промежуточная частота 6,5 *Мгц*. При приеме телевизионных передач цепь анодного питания второго гетеродина разрывается специальным выключателем *Вк*, установленным на оси высокочастотного блока. В телевизоре «Рекорд» второй гетеродин выполнен на лампе 6Н1П,

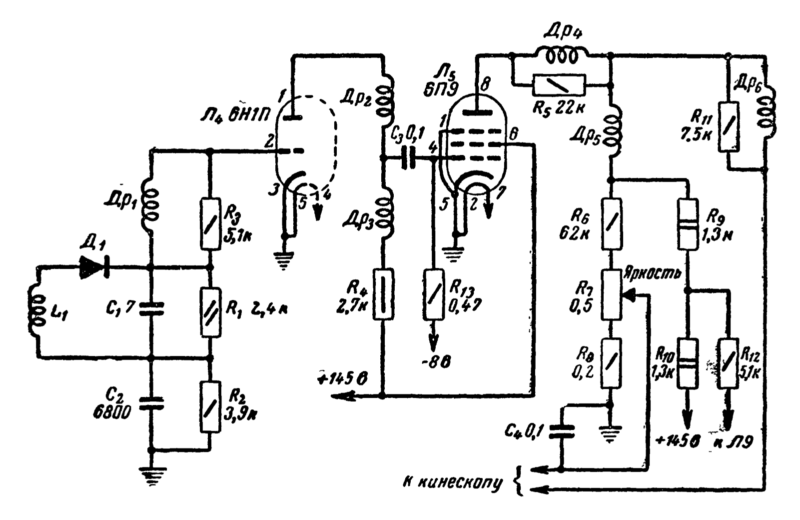


Рис. 12. Схема видеоусилителя телевизора «Рекорд».

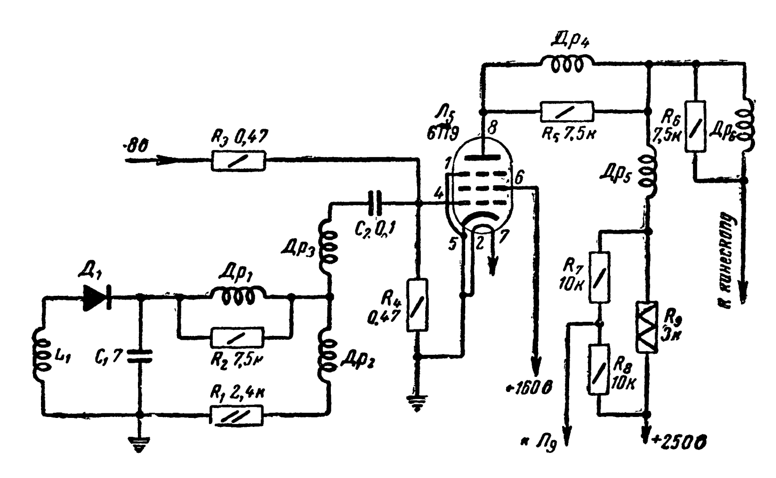


Рис. 13. Схема видеоусилителя телевизора «Рекорд-12».

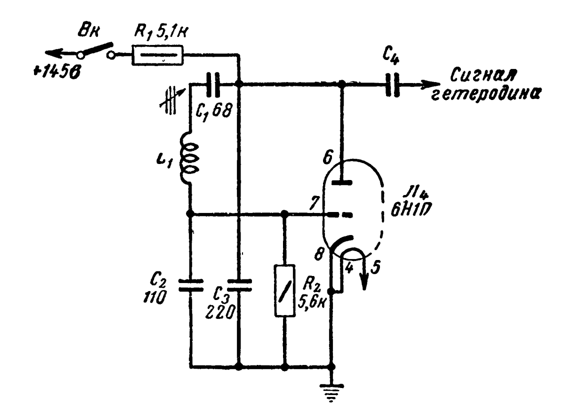


Рис. 14. Схема второго гетеродина в телевизоре «Рекорд».

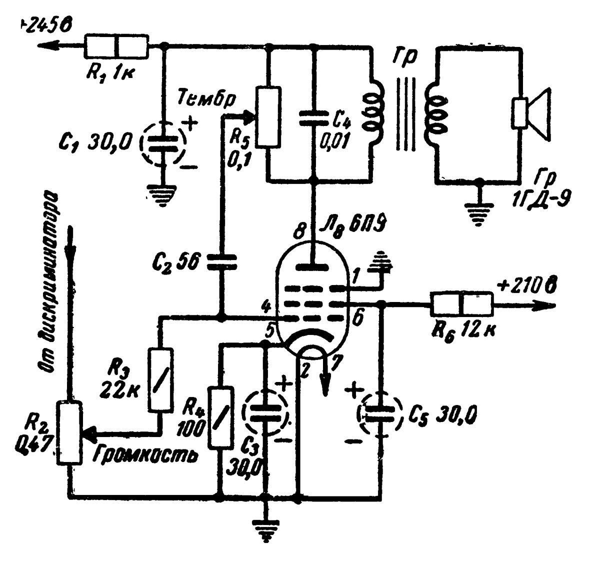


Рис. 15. Схема регулировки тембра в телевизоре «Рекорд».

в телевизоре «Рекорд-А», — на триодной части лампы 6И1П по той же схеме.

Схема канала звукового сопровождения при переходе от одной модели к другой претерпела незначительные изменения. Для повышения уровня звука и улучшения его качества в телевизорах в основном подбирали отдельные параметры схемы и применяли более эффективные лампы.

В телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-12» дополнительный ограничитель сигнала промежуточной частоты звука ($Д_2$ на рис. 5) отсутствует.

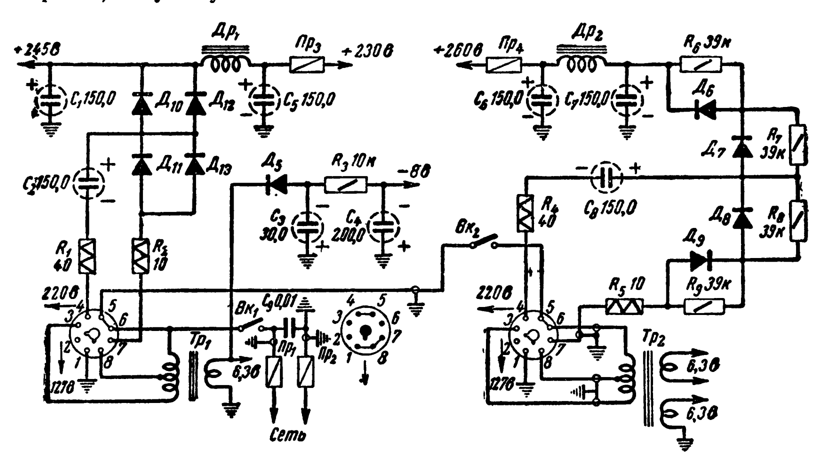


Рис. 16. Схема силового блока телевизора «Рекорд».

Схема канала звукового сопровождения телевизоров «Рекорд» и «Рекорд-12» отличается от схем других моделей тем, что в усилителе промежуточной частоты звука используется лампа 6К4П, а в выходном каскаде — лампа 6П9. В схеме этих телевизоров имеется возможность регулировки тембра звука (рис. 15). Схема регулировки тембра в телевизоре «Рекорд-12» отличается от схемы телевизора «Рекорд» только величинами отдельных элементов. Регулировка тембра производится путем изменения величины отрицательной обратной связи при помощи переменного сопротивления R_5, включенного в анодную цепь лампы.

В телевизоре «Рекорд-12» Азербайджанского совнархоза имеется возможность включения головного телефона вместо громкоговорителя. При этом громкоговоритель отключается от схемы выключателем, установленным рядом с регулятором тембра.

Блок синхронизации и разверток. При модернизации телевизора блок синхронизации и разверток по схеме претерпел незначительные изменения, но монтаж блоков выполнен по-разному. В телевизорах «Рекорд», «Рекорд-А» и «Рекорд-12» монтаж выполнен на гетинаксовой плате навесным способом, что не только усложняет налаживание, но и значительно удорожает стоимость монтажа. В телеви-

зоре «Рекорд-Б» монтаж выполнен более современным печатным способом.

В выходных каскадах строчной развертки телевизора «Рекорд» в отличие от остальных моделей применено автоматическое смещение.

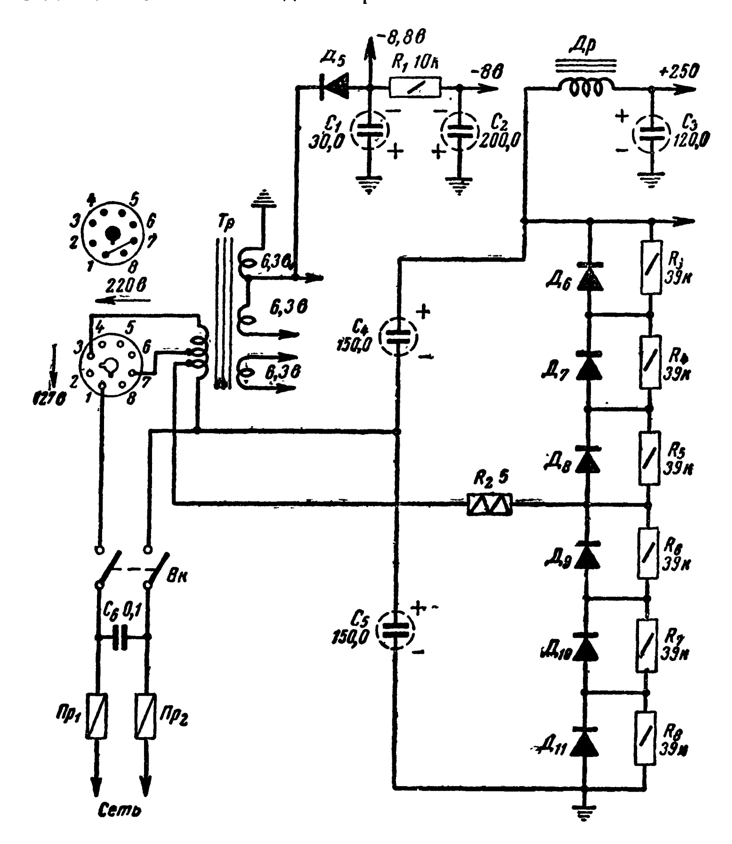


Рис. 17. Схема силового блока телевизора «Рекорд-12».

Блок питания. Самым существенным изменениям при модернизации телевизора подвергся блок питания. В телевизоре «Рекорд» блок разверток и блок приемника имеют отдельные выпрямители (рис. 16). Для питания блока приемника используются два селеновых выпрямительных элемента типа АВС 120-270, а в блоке разверток — полупроводниковые диоды типа ДГ-Ц24. При работе телевизора от сети с напряжением 220 *в* выпрямители включены по схеме однополупериодного выпрямления, а при напряжении сети 127 *в* используется схема удвоения. Для переключения напряжения сети

имеются две колодки. Питание нитей накала кинескопа, ламп и выпрямителя напряжения отрицательного смещения производится от понижающих трансформаторов $Тр_1$ и $Тр_2$. В последующих моделях телевизора схема выпрямителя была значительно упрощена. Это позволило резко снизить потребление мощности от сети и повысить надежность блока в эксплуатации. Схема выпрямителя в телевизоре «Рекорд-А» не отличается от схемы в телевизоре «Рекорд-Б». Наиболее экономично выполнена схема блока питания в телевизоре

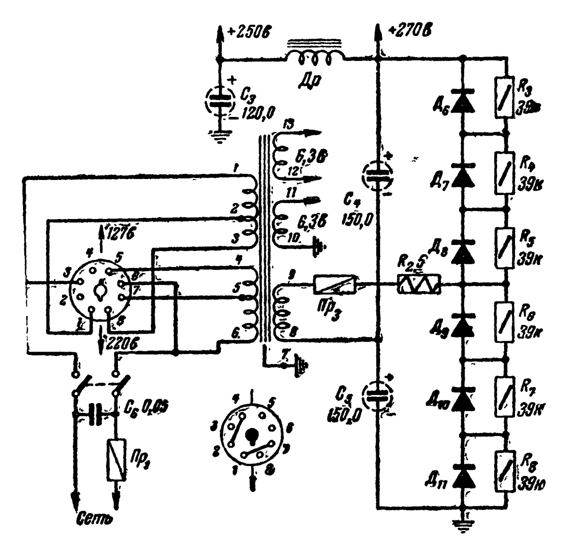


Рис. 18. Трансформаторная схема силового блока телевизора «Рекорд-12».

«Рекорд-12», где используются автотрансформатор $Тр_1$ и шесть полупроводниковых диодов ДГ-Ц24 (рис. 17). Накальный трансформатор в телевизоре «Рекорд-12» отсутствует, поэтому автотрансформатор имеет специальные дополнительные обмотки для питания накала ламп, кинескопа и выпрямителя напряжения смещения. Эта схема впоследствии была заменена трансформаторной схемой (рис. 18).

ГЛАВА ВТОРАЯ

ПРАВИЛА ЭКСПЛУАТАЦИИ ТЕЛЕВИЗОРА «РЕКОРД»

Как установить телевизор

Необходимо помнить, что надежность работы телевизора обеспечивается только при строгом соблюдении правил эксплуатации.

Телевизор нужно устанавливать в месте, удобном для просмотра передач и установки телевизионной антенны. Электрический и дневной свет не должен падать непосредственно на экран трубки. При приеме дневных передач, а также в комнатах с ярким освещением необходимо на время просмотра программ предусмотреть возможность частичного затемнения помещения; при этом можно установить меньшую яркость свечения экрана, что удлиняет срок службы кинескопа. Для наилучшего восприятия передаваемого изображения зрители должны располагаться на расстоянии 1,5—2 *м* от экрана телевизора.

Во время работы телевизор нагревается, поэтому нужно позаботиться о создании нормальных условий для его охлаждения: не следует ставить телевизор слишком близко к стене, устанавливать его на мягких подстилках и коврах, закрывающих вентиляционные отверстия в днище, накрывать работающий телевизор тканью. Телевизор не рекомендуется ставить в сырых местах, а также в непосредственной близости от печей или радиаторов центрального отопления.

Качество работы телевизора зависит от стабильности напряжения питающей сети. Завод гарантирует нормальную работу телевизора при изменении напряжения сети в пределах от +5 до —10% его номинального значения. Значительное понижение напряжения сети приводит к уменьшению размера, яркости и контрастности изображения, к срыву синхронизации и прекращению приема передач. Повышение напряжения может вывести телевизор из строя. В тех случаях, когда изменение напряжения превышает указанные пределы, для контроля и регулировки напряжения следует пользоваться автотрансформатором с вольтметром.

Во время небольших перерывов в передаче программы можно ограничиться уменьшением яркости сечения экрана, не выключая телевизор из сети.

Установку телевизора рекомендуется производить в следующем порядке:

1. Устанавливают антенну перпендикулярно направлению на телецентр (окончательную ориентировку антенны производят при приеме изображения испытательной таблицы).

2. Проверяют правильность установки колодки переключателя напряжения сети и соответствие предохранителя величине напряжения.

3. Устанавливают ручку «Переключатель каналов» в положение, соответствующее номеру канала, по которому ведется телевизионная передача.

4. Выключатель сети телевизора ставят в положение «Выключено» и включают вилку шнура питания в сетевую розетку.

5. Поворотом ручки выключателя по часовой стрелке включают телевизор. О включении телевизора свидетельствует щелчок.

Свечение экрана появляется спустя 2—3 *мин* после включения телевизора, тогда как звуковое сопровождение, как правило, появляется несколько раньше. После 5—10 *мин* прогрева можно приступать к настройке телевизора.

Настройка телевизора и проверка качества его работы по телевизионной испытательной таблице

Настройку телевизора для приема телевизионных передач следует производить по телевизионной испытательной таблице 0249, передаваемой за 15 *мин* до начала передач телецентра и во время дневных технических передач (рис. 19). Таблица содержит в себе все данные, необходимые для настройки телевизора. По качеству

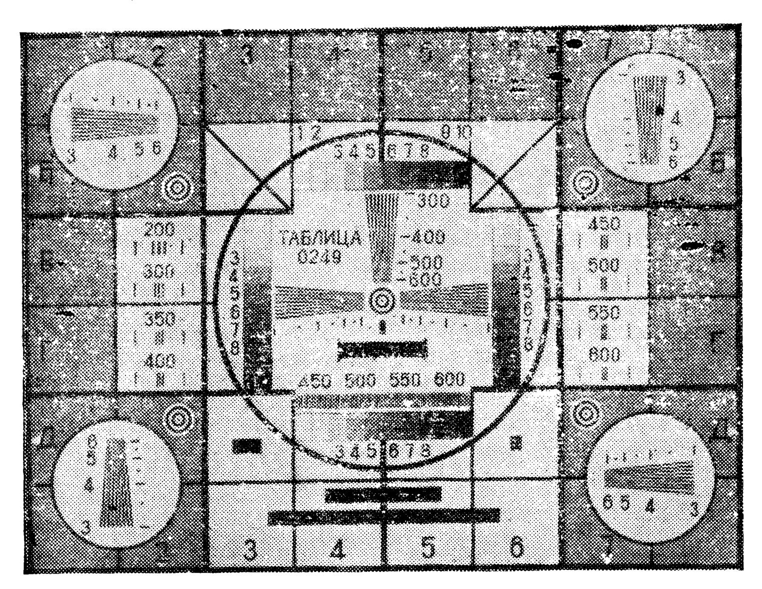


Рис. 19. Телевизионная испытательная таблица 0249.

изображения испытательной таблицы и степени искажения отдельных элементов ее можно судить о работе телевизора и его настройке.

Четкость является основным критерием качества принимаемого изображения. Изображение называется четким, если хорошо различимы его мелкие детали и достаточно резко видны границы между темными и светлыми элементами. При этом четкость тем выше, чем мельче детали различимы на экране телевизора. Для определения четкости служат сходящиеся клином вертикальные и горизонтальные линии, расположенные в центральном и боковых кругах таблицы. Для количественной оценки четкости принимаемого изображения служат числа 300, 400, 500, 600 в центральном круге и 3, 4, 5 в боковых кругах таблицы.

Вращением ручки настройки гетеродина добиваются положения, при котором линии вертикального клина центрального круга таблицы сливаются при возможно большей цифре. Четкость изображения будет оцениваться цифрой, против которой еще раздельно видны

черные и белые линии. При настройке необходимо проверять, соответствует ли наивысшей четкости принимаемого изображения наилучшее звуковое сопровождение. При использовании хорошей антенны и правильной настройке четкость по вертикальному клину у телевизора «Рекорд» должна быть не хуже 450 линий. По краям экрана четкость принимаемого изображения обычно несколько меньше и линии клина различимы около цифры 4. Четкость изображения по горизонтальным клиньям труднее поддается количественной оценке, так как линии этих клиньев обычно мерцают.

В связи с тем, что качество телевизионных передач, особенно внестудийных, часто бывает недостаточно хорошим, судить о качестве работы телевизора можно только по испытательной таблице.

Размер изображения и линейность. При помощи ручек регулировки размера по вертикали и горизонтали размер изображения устанавливается в пределах рамки, обрамляющей экран телевизора. При этом изображение будет иметь необходимый формат 4 : 3. Рекомендуется устанавливать размер изображения несколько большим размера обрамляющей рамки. Это избавляет от необходимости регулировки размера во время передачи при прогреве телевизора и колебаниях напряжения сети.

Современные телевизионные приемники не позволяют получить изображение идеально правильной формы. Нелинейность изображения проявляется в виде сужения или расширения отдельных его частей. Каждая модель телевизора имеет свои технические допуски на нелинейность изображения. Для телевизора «Рекорд» нелинейные искажения по горизонтали не должны превышать 17%, по вертикали — 15%.

Ориентировочно проверку нелинейности можно произвести при помощи линейки по изображению испытательной таблицы. Измерение производят при оптимальном положении ручек яркости и контрастности. Для определения нелинейности по горизонтали используются квадраты *В2* и *В7* или *Г2* и *Г7*, для определения нелинейности по вертикали — квадраты *3Б* и *3Д* или *6Б* и *6Д*. Величина нелинейности по горизонтали определяется как отношение разности горизонтальных размеров широкого и узкого прямоугольников к их среднему арифметическому:

$$N = 2\frac{a_{\text{макс}} - a_{\text{мин}}}{a_{\text{макс}} + a_{\text{мин}}} \cdot 100\%,$$

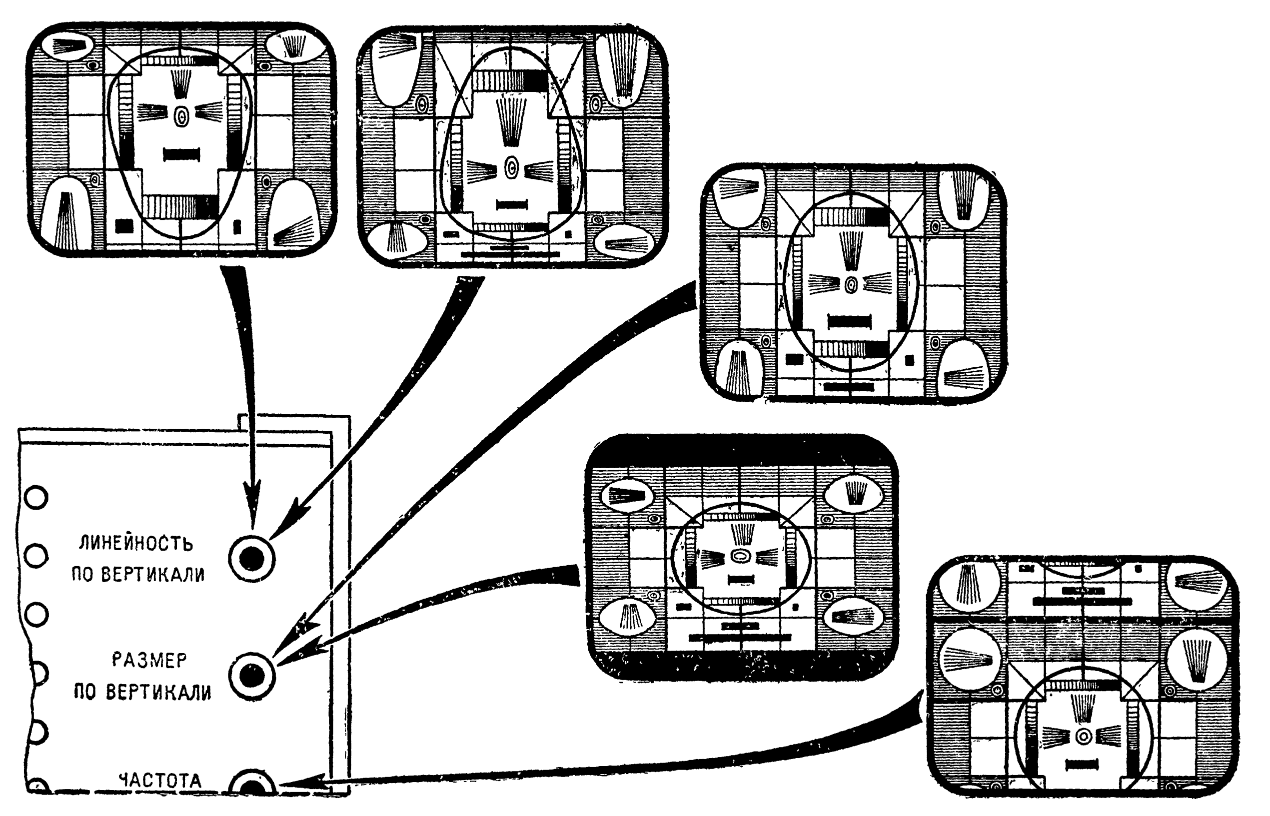
где N — величина нелинейности, %;

$a_{\text{макс}}$ — ширина наиболее широкого прямоугольника;

$a_{\text{мин}}$ — ширина наиболее узкого прямоугольника.

Величину нелинейности по вертикали определяют как отношение разности вертикальных размеров самого высокого и самого низкого прямоугольников к их среднему арифметическому.

Контрастность и яркость. Чтобы принимаемое изображение было сочным и рельефным, нужно правильно установить регуляторы яркости и контрастности. Яркость изображения следует устанавливать такой, чтобы при просмотре передач не приходилось напрягать зрение. Для правильной установки контрастности в центральном круге испытательной таблицы помещены две вертикальные и две горизонтальные градационные полоски, состоящие каждая из десяти разных по яркости частей, образующих постепенный переход от светлого к темному. Чрезмерная контрастность ведет к потере полутонов


ЛИНЕЙНОСТЬ ПО ВЕРТИКАЛИ
РАЗМЕР ПО ВЕРТИКАЛИ
ЧАСТОТА

3*

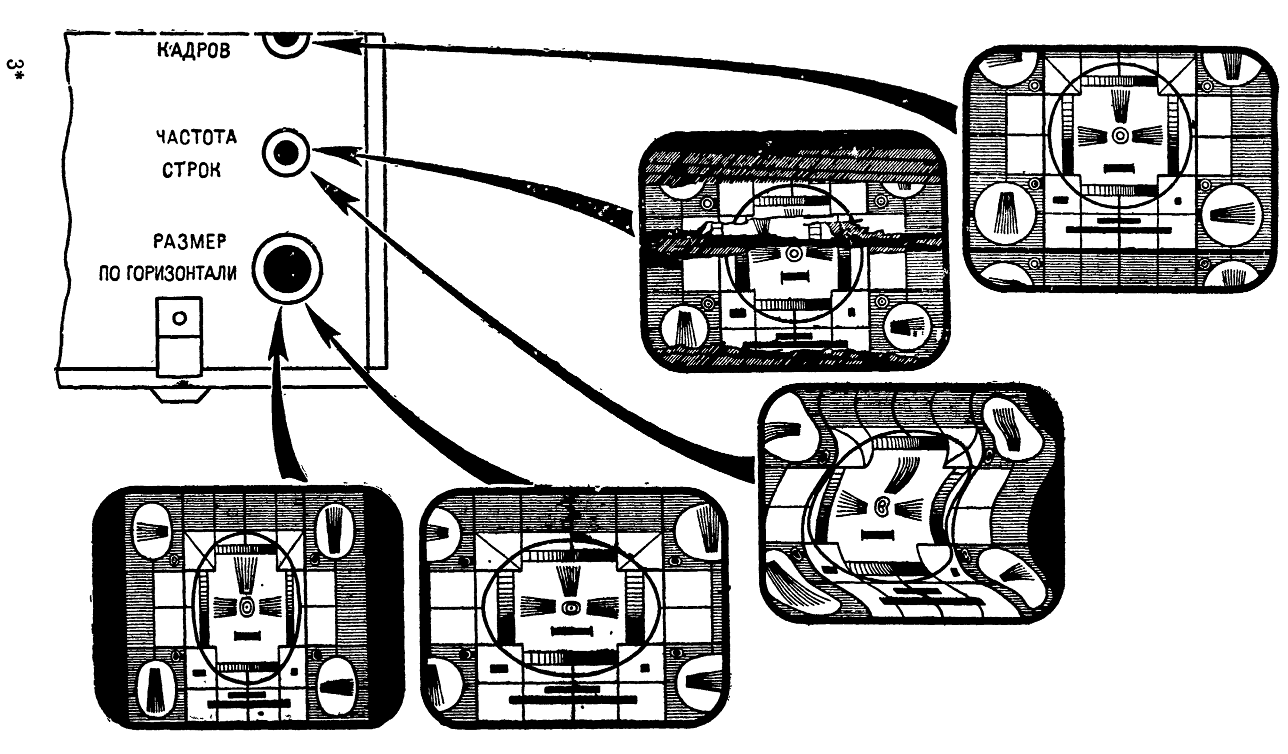


Рис. 20. Расположение и назначение ручек регулировки на задней стенке телевизора.

изображения. Излишняя яркость делает изображение вялым, лишает его воспроизведения мелких деталей.

При настройке телевизора оба регулятора устанавливают в положение, при котором можно различить возможно больше градаций яркости. У телевизора «Рекорд» должно различаться 6—7 градаций яркости.

Фокусировка. Если при нормальной яркости и контрастности изображение получается расплывчатым, то это свидетельствует о плохом качестве фокусировки изображения. Фокусировка считается хорошей, если строки растра отчетливо различимы при наблюдении с близкого расстояния. Как правило, при хорошей фокусировке в центре экрана неизбежна некоторая расфокусировка изображения по краям. В телевизоре «Рекорд» регулятор фокусировки отсутствует. Однако качество ее можно изменять в незначительных пределах регулировкой магнита ионной ловушки кинескопа. При этом нужно следить за тем, чтобы яркость была достаточной и равномерной по всему экрану.

Настройку телевизионного приемника следует начинать с регулировки ручек «Яркость», «Контрастность» и «Настройка». Установив ручкой «Яркость» среднюю яркость свечения экрана, поворотом ручки «Контрастность» по часовой стрелке добиваются появления изображения. Затем вращением ручки «Настройка» производят окончательную настройку телевизора до получения наилучшей четкости изображения и хорошего звука. Желаемые контрастность и яркость изображения устанавливают последовательной регулировкой ручек «Контрастность» и «Яркость». Ручки «Контрастность» и «Настройка» телевизора по окончании просмотра передачи желательно оставлять в прежнем положении, чтобы при следующем включении не требовалась их повторная регулировка.

При правильной эксплуатации телезрителю редко приходится пользоваться вспомогательными ручками управления. При необходимости они дают возможность устранить следующие дефекты настройки телевизора (рис. 20):

1. Если изображение нелинейно в вертикальном направлении, то его нужно отрегулировать поворотом ручки «Линейность по вертикали».

2. Если размер изображения по вертикали не соответствует размерам обрамления экрана, то его надо довести до нормального вращением ручки «Размер по вертикали».

3. При перемещении кадра вниз или вверх устойчивого изображения добиваются вращением ручки «Частота кадров».

4. Если вертикальные линии изображения искривлены, изображение или часть строк сдвигается в горизонтальном направлении, то получение устойчивого изображения достигается регулировкой ручки «Частота строк».

5. Если размер изображения по горизонтали не соответствует обрамлению экрана, то следует пользоваться ручкой «Размер по горизонтали».

ГЛАВА ТРЕТЬЯ

ОБЩИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО НАХОЖДЕНИЮ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И СОВЕТЫ ПО РЕМОНТУ

Правила техники безопасности

При ремонте телевизора следует строго соблюдать правила техники безопасности.

Шасси телевизора находится под напряжением сети, поэтому дотрагиваться до любой его металлической части при устранении дефекта можно после выключения штепсельной вилки шнура питания из электрической розетки.

Приступать к устранению любой неисправности телевизора следует только после снятия электрического заряда с анода кинескопа. Для этого металлической частью отвертки, соединенной с шасси куском монтажного провода, касаются вывода анода кинескопа. Соединение производят 2—3 раза до полного снятия заряда.

После снятия футляра при разборке телевизора нужно в первую очередь разрядить конденсаторы фильтров выпрямителей. Снятие зарядов с электролитических конденсаторов фильтров производится таким же способом. В телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-12» имеется возможность снятия заряда с конденсаторов фильтров без выемки шасси из футляра. Для этого отверткой соединяют шасси поочередно с каждым из держателей предохранителя в цепи выпрямленного напряжения (рис. 21).

Рис. 21. Снятие заряда с держателя предохранителя.

Телевизор при проверке и ремонте следует располагать так, чтобы вертикальные шасси телевизора или верхняя крышка футляра предохраняли лицо в случае взрыва кинескопа.

Лампы во время работы сильно нагреваются, поэтому во избежание ожога рук к ремонту телевизора можно приступать только через 10 *мин* после его выключения.

Измерительный прибор следует располагать так, чтобы при работе с ним исключалась возможность случайного касания монтажа и шасси телевизора незащищенной частью тела. Провода прибора должны оканчиваться щупами и иметь неповрежденную изоляцию. Нельзя касаться руками металлической части включенного электропаяльника. Во избежание ожога при пайке следует пользоваться пинцетом.

Нахождение неисправностей

В телевизионном приемнике «Рекорд» работают 16 ламп, 8—11 полупроводниковых диодов (в зависимости от модели телевизора) и около 300 других радиодеталей (сопротивлений, конденсаторов, трансформаторов, контуров и т. п.). Неисправность лампы или любой радиодетали может повлечь за собой заметное ухудшение качества приема или полное прекращение работы телевизора.

В ряде случаев даже специалист с большим опытом не в состоянии обнаружить неисправность без применения контрольно-измерительной аппаратуры. Ремонт таких телевизоров производится в стационарных мастерских телевизионных ателье на специально оборудованных рабочих местах.

Наряду с этим опыт эксплуатации телевизоров показал, что до 40—45% всех ремонтов связано с устранением простейших неисправностей (дефекты ламп, перегорание предохранителей, плохие контакты в электрической розетке, антенном гнезде, ламповых панельках и колодке переключения напряжения сети, обрывы в шнуре питания и т. п.). Такие дефекты телезрители могут устранять сами.

Для быстрого определения неисправности необходимо придерживаться определенной системы в ее нахождении. Бессистемная проверка телевизора и замена деталей в целях нахождения неисправности, как правило, не приводит к положительным результатам.

Рекомендуется следующая последовательность нахождения неисправности в телевизоре:

1. Определяют неисправный блок (канал).
2. Проверяют исправность ламп этого блока или каскада путем замены их заведомо исправными из запасного комплекта либо путем перестановки однотипных ламп, работающих в разных каскадах телевизора.
3. Внимательно осматривают монтаж телевизора, проверяют надежность паек и сварок.
4. Проверяют режимы питания ламп, что позволяет определить неисправный каскад.
5. Находят вышедшую из строя деталь в неисправном каскаде.
6. Проводят монтажные работы, связанные с заменой неисправной детали.

Определение неисправного блока — наиболее трудная задача для неподготовленных телезрителей. В помощь такому кругу читателей в табл. 2 приведены наиболее характерные дефекты, встречающиеся в телевизорах, и указаны блоки, выход из строя которых наиболее вероятен. Телезрителям рекомендуется самостоятельно проводить работы только по замене радиоламп и по устранению простейших дефектов, не связанных с разборкой телевизора.

Проверка ламп. Для проверки и замены любой лампы телевизора необходимо иметь следующий запасной комплект радиоламп:

1) К телевизору «Рекорд» — 6Н3П, 6К4П, 6П14П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П;
2) К телевизору «Рекорд-А» — 6Н3П, 6И1П, 6П15П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П, 6Н1П;
3) К телевизору «Рекорд-Б» — 6Ф1П, 6Н14П, 6П15П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П, 6Н1П;
4) К телевизору «Рекорд-12» — 6Ф1П, 6Н14П, 6К4П, 6П14П, 6Ц10П, 6П13С, 1Ц11П, 6Н1П.

Таблица 2

Сведения о неисправностях телевизоров

Характерные дефекты	Неисправный блок или канал (наиболее вероятный)
Нет звука, экран не светится (лампы не накаливаются)	Низковольтный выпрямитель
Нет звука, экран не светится (лампы накаливаются)	Низковольтный выпрямитель («Рекорд» и «Рекорд-12» — лампа 6Ц10П)
Звук есть, экран не светится	Строчная развертка
Яркость свечения экрана недостаточная	Строчная развертка
Экран светится, изображения и звука нет	ПТК (ПТП-1), УПЧ, видеоусилитель
Экран светится, звук есть, изображения нет	ПТК (ПТП-1), УПЧ, видеоусилитель
Звук искажен или отсутствует, изображение есть	Канал звука
Изображение перемещается вверх или вниз, звук есть	Канал синхронизации, кадровая развертка
Изображение или часть строк смещается в горизонтальном направлении	Канал синхронизации, строчная развертка
Неполный размер изображения по вертикали. Узкая горизонтальная полоса	Кадровая развертка
Изображение нелинейно по вертикали	Кадровая развертка

Радиолюбителям и телезрителям нет необходимости иметь такой запасной комплект, так как ряд ламп может не понадобиться для ремонта длительное время. Лампы для ремонта целесообразно приобретать только после определения неисправной (по возможности способом перестановки). При этом следует иметь в виду, что выявление неисправной лампы перестановкой значительно сложнее, чем замена на новую, так как в результате перестановки дефект не устраняется, а лишь изменяется его характер. В табл. 3 предлагаются способы проверки ламп. Более подробные рекомендации приведены в следующей главе.

Чтобы разобрать телевизор, нужно снять заднюю стенку и, отвинтив четыре винта, крепящие футляр к шасси, осторожно снять футляр. В телевизорах «Рекорд» первых выпусков, кроме этого, нужно снять боковые ручки управления и пластмассовое обрамление. Излишняя спешка и пренебрежение правилами предосторожности могут привести к механическим повреждениям кинескопа и ламп. Снимать заднюю крышку следует осторожно, слегка нажимая при этом снизу на предохранительный колпак; в противном случае не исключена возможность повреждения горловины кинескопа.

Таблица 3

Способы проверки ламп

Блоки (каналы) телевизора	Модель телевизора			
	«Рекорд»	«Рекорд-А»	«Рекорд-Б»	«Рекорд-12»
ПТК (ПТП)	Замена 6Н3П	Замена 6Н3П	Замена 6Н14П и 6Ф1П	Замена 6Н14П и 6Ф1П
УПЧ	Перестановка	Перестановка	Перестановка	Перестановка
Видеоусилитель	Перестановка	Замена 6Н1П и перестановка	Перестановка	Перестановка
Канал звука	Замена 6К4П и перестановка	Перестановка	Перестановка	Замена 6К4П и перестановка
Канал синхронизации	Перестановка	Перестановка	Перестановка	Перестановка
Кадровая развертка	Замена 6П14П и перестановка	Перестановка	Перестановка	Замена 6П14П и перестановка
Строчная развертка	Замена 6П13С, 6Ц10П, 1Ц11П и перестановка	Замена 6П13С 6Ц10П, 1Ц11П и перестановка	Замена 6П13С 6Ц10П, 1Ц11П и перестановка	Замена 6П13С 6Ц10П, 1Ц11П и перестановка
УКВ ЧМ	Перестановка	Замена 6И1П	Отсутствует	Отсутствует

Лампы телевизора заменяются легко. Вынимая лампу из панельки, ее слегка покачивают. Вставляют лампу в панельку строго в одном определенном положении. У ламп пальчиковой серии это достигается специальным расположением штырьков и соответствующим расположением гнезд ламповой панельки. Убедившись в совпадении штырьков с соответствующими гнездами панельки, лампу слегка прижимают к последней. Применять усилие нельзя, так как могут быть погнуты штырьки или может треснуть баллон вставляемой лампы. Некоторые лампы закрыты металлическими экранами, которые одновременно с экранировкой осуществляют их крепление. Для снятия экрана его следует слегка придавить к шасси и повернуть вокруг оси. Лампа $Л_{13}$ (6Ц10П) прижимается к панельке двумя пру-

жинками с хомутиком. Освободить ее можно, оттянув хомутик. Хомутик нужно держать крепко, иначе можно повредить лампу. Лампы 6П9 и 6П13С имеют специальный направляющий ключ. Вставить эти лампы в панельку можно, совместив направляющий ключ с соответствующим вырезом в ламповой панельке.

Устанавливать металлический экран выходного каскада строчной развертки нужно осторожно, не допуская касания к металлическому экрану проводников, соединяющих колпачки ламп 6П13С и 6Ц10П со схемой. В противном случае может произойти пробой изоляции проводников, что иногда вызывает самовозгорание деталей и даже самого телевизора.

К основным неисправностям ламп относятся такие дефекты, как обрыв нити накала, натекание воздуха в баллон, междуэлектродные замыкания, потеря эмиссии и обрывы выводов электродов. Из них внешним осмотром можно обнаружить дефекты — натекание воздуха и обрыв нити накала. Если нить накала в обрыве, лампа не накаливается. Натекание воздуха определяется по появлению на стенках баллона налета молочного цвета.

Проверка монтажа. Прежде чем приступить к осмотру монтажа, нужно удалить пыль и грязь с элементов схемы, затем с помощью пинцета проверить надежность паек и сварок. Не рекомендуется проверять прочность пайки на печатной плате подергиванием, так как это может привести к повреждению токопроводящего слоя. Проверку качества паек на печатном монтаже следует проводить внешним осмотром.

Характерными дефектами печатных плат являются отслаивание фольги от основания платы, прогорание платы и обрывы токопроводящего слоя. Сгорание токопроводящего слоя вызывается его перегрузкой электрическим током в результате утечки или пробоя конденсаторов фильтров. Появление утечки между двумя токопроводящими слоями приводит к прогоранию и обугливанию материала самой платы.

Проверка режимов питания ламп. Если заменой ламп и осмотром монтажа не удается обнаружить неисправность, следует измерить режим ламп каскада, в котором предполагается дефект. Величины напряжений нормально работающих каскадов приведены в таблице, которая помещена в инструкции, прилагаемой к телевизору. Значительное отклонение величины напряжения от указанного в таблице свидетельствует о неисправности в цепях проверяемого каскада. До измерения режима ламп следует убедиться, что напряжение питающей сети и выпрямленное напряжение на электролитических конденсаторах фильтра соответствуют норме.

Если напряжение на аноде и экранирующей сетке выше нормального и равно выпрямленному, то это свидетельствует о том, что через лампу не протекает ток. Причиной этого чаще всего бывает обрыв сопротивления или контура в цепи управляющей сетки, а также сопротивления в цепи катода.

Отсутствие напряжения на аноде при нормальном напряжении на экранирующей сетке может быть результатом обрыва сопротивления, контура, трансформатора, дросселя в цепи анода или пробоя конденсатора развязывающего фильтра. При пробое разделительного конденсатора напряжение на аноде лампы будет меньше нормы.

Основной причиной отсутствия напряжения на экранирующей сетке при наличии напряжения на аноде является обрыв сопротив-

ления или пробой конденсатора в цепи этой сетки. Заниженные анодное и экранное напряжения чаще всего являются следствием неисправности в цепи управляющей сетки. В схеме лампы, работающей с автоматическим смещением, проверяют конденсатор, шунтирующий сопротивление в цепи катода, а с фиксированным смещением — исправность выпрямителя смещения.

Дефекты, вызванные замыканием в схеме, можно отыскать, измеряя прибором сопротивление участков схемы относительно шасси или вывода конденсатора фильтра. Значительное отклонение величины сопротивления от указанного в таблице значения свидетельствует о неисправности того или иного элемента схемы.

Нахождение дефектной детали в неисправном каскаде. Отыскание неисправной детали начинают с проверки сопротивлений и конденсаторов.

При проверке сопротивления один из его выводов должен быть отпаян от схемы. Чаще всего постоянные сопротивления выходят из строя из-за обрыва или увеличения сопротивления их токопроводящего слоя. Иногда выход из строя сопротивления можно обнаружить по его внешнему виду (потемнение или обугливание).

Наиболее частыми дефектами переменных сопротивлений являются плохие контакты его движка с токопроводящим слоем или выгорание этого слоя. Такие сопротивления вызывают скачкообразные изменения регулировки.

Основным дефектом конденсаторов является утечка или обрыв. При проверке один из выводов конденсатора следует отпаять от схемы. Проверку производят омметром, для чего прибор переключают на измерение наибольших по величине сопротивлений. Электролитический конденсатор считают исправным, если при подключении прибора стрелка отклоняется до нуля, а затем постепенно возвращается в исходное положение, показывая сопротивление в несколько десятков тысяч ом. Конденсатор считают неисправным, если при подключении прибора стрелка не отклонится или не возвратится в исходное положение. При проверке конденсаторов емкостью 0,01—1,0 *мкф* стрелка прибора должна после незначительного отклонения возвратиться в исходное положение. Большинство дефектов конденсаторов с меньшей емкостью обнаружить омметром нельзя. Их лучше всего проверять заменой на новые.

Замена деталей и монтажные работы

Работа отремонтированного телевизора во многом зависит от качества монтажных работ. Радиодетали, устанавливаемые взамен неисправных, соединяются со схемой пайкой. Скрутки и другие способы холодного соединения недопустимы. При монтаже следует применять электрический паяльник мощностью не более 40 *вт.* Материалами для исполнения монтажных работ служат припой ПОС-40 и канифоль. Для пайки на печатных платах и при замене полупроводниковых диодов рекомендуется использовать припой ПОС-61.

Качество пайки во многом зависит от ее исполнения. Выводы деталей перед пайкой предварительно зачищают и облуживают. Длина выводов не должна быть чрезмерно большой для исключения замыканий в монтаже. Расстояние пайки от корпуса детали не должно быть менее 12 *мм.* Выводы детали нельзя загибать непосредственно

у ее корпуса. При установке детали в монтаж ее вывод должен быть изогнут по необходимому профилю.

Пайка должна выполняться тщательно. Перегрев паяльника (вскипание канифоли при касании) или его недогрев часто не обеспечивают хорошего электрического контакта. Это служит причиной скрытых дефектов, для устранения которых требуется большая затрата времени.

Особо тщательно следует производить монтажные работы при ремонте печатных плат. Ни в коем случае не допускаются многократные пайки в одной точке печатного проводника.

В случае нарушения целости печатного проводника (трещина) поврежденный участок заливается оловом. При выгорании токопроводящего слоя следы гари удаляются и в разрыв печатных проводников на клее БФ-2 укладывается медная фольга, вырезанная по рисунку поврежденного участка схемы. После просыхания концы фольги надежно соединяются пайкой с неповрежденным участком печатной схемы. Для увеличения площади сечения фольга пропаивается по всей длине.

ГЛАВА ЧЕТВЕРТАЯ

УСТРАНЕНИЕ ХАРАКТЕРНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ

Отсутствуют звук и свечение экрана (лампы не накаливаются)

Убедиться в отсутствии накала ламп можно, не снимая задней стенки телевизора: свечение нитей накала ламп видно через вентиляционные отверстия в стенке. Прежде всего следует проверить наличие напряжения в розетке, подключив к ней настольную электрическую лампу или любой электрический прибор. Если штепсельная вилка слабо держится в розетке или выпадает из нее, нужно раздвинуть ножом штырьки вилки (в случае разрезных штырьков) или произвести ремонт розетки. Ремонт ее следует производить после удаления соответствующих пробок с распределительного щитка квартиры. Затем рекомендуется проверить исправность сетевых предохранителей, находящихся под крышкой колодки питания, укрепленной на задней стенке телевизора. Открывать крышку колодки нужно осторожно, прикрывая ее ладонью, так как прижимные пружины при открывании крышки с силой выталкивают предохранители наружу. В исправности предохранителя можно убедиться путем наружного осмотра последнего: если тонкая проволочка, соединяющая металлические колпачки предохранителя, цела, то он исправен. Если предохранитель перегорел, его необходимо заменить новым в соответствии с табл. 4. Категорически запрещается замена сгоревших предохранителей суррогатными (проволочками, «жучками» и т. п.). В этом случае рекомендуется проверить на обрыв шнур питания телевизора, для чего с помощью отвертки нужно вывернуть винты, крепящие заднюю стенку телевизора, снять ее и в гнезда колодки включить настольную электрическую лампу. Отсутствие свечения лампы после включения вилки шнура питания телевизора в розетку будет свидетельствовать о наличии обрыва в шнуре питания. Чаще

Таблица 4

Данные сетевых предохранителей телевизоров типа «Рекорд»

Тип телевизора	Напряжение сети, *в*	
	127	220
«Рекорд» . .	4 *а*	2 *а*
«Рекорд-А» .	1 *а*	1 *а*
«Рекорд-Б» .	2 *а*	1 *а*
«Рекорд-12» .	4 *а*	2 *а*

Примечание. В телевизорах «Рекорд-12» последних выпусков заводом рекомендуется устанавливать при напряжении сети 220 *в* предохранитель на 3 *а*.

всего обрыв происходит в непосредственной близости к штепсельной вилке. В этом случае можно воздержаться от замены всего шнура питания и обойтись удалением части шнура. Определение места обрыва в шнуре и его ремонт должны производиться после отключения шнура питания от сети.

Убедившись в исправности шнура питания, следует проверить надежность контактов в колодке переключения напряжения сети и исправность выключателя телевизора.

Для этого при выключенном из сети телевизоре устанавливают перемычку между лепестками выключателя, а затем вновь включают вилку шнура питания в розетку. Если появится накаливание ламп, то причина дефекта заключается в неисправности выключателя. Неисправный выключатель заменяют новым.

Если выключатель и предохранители исправны, проверяют прибором работу силового блока. Отсутствие накала ламп иногда имеет место из-за обрыва вывода обмотки накала трансформатора в месте соединения его с шасси.

Когда после замены предохранители сгорают вновь, телевизор имеет такой дефект, который может быть обнаружен только при помощи прибора. Отыскание повреждения начинают с проверки электролитических конденсаторов фильтра и полупроводниковых диодов. Методы проверки вышеуказанных деталей изложены на стр. 42. Как показала практика эксплуатации телевизоров, неисправность одного из диодов влечет за собой выход из строя всего плеча диодов в выпрямителе, поэтому при обнаружении неисправности одного из диодов необходимо проверить все диоды. Перед заменой неисправных диодов следует убедиться в отсутствии замыкания на корпус элементов цепи выпрямленного напряжения и в отсутствии утечки конденсаторов развязки и фильтров выпрямителя.

Отсутствуют звук и свечение экрана (лампы накаливаются)

Указанная неисправность обычно возникает в телевизорах, имеющих общий выпрямитель питания («Рекорд-А», «Рекорд-Б», «Рекорд-12»).

В телевизоре «Рекорд-12» это чаще всего происходит из-за сгорания предохранителя в цепи выпрямленного напряжения. Предохранитель этот расположен на шасси телевизора под задней стенкой. Повторное сгорание предохранителя свидетельствует о замыкании в схеме. Чаще всего пробивает конденсаторы развязывающих

фильтров. Замыкания и пробои в схеме обнаруживаются с помощью омметра (стр. 42).

Характерной неисправностью при таком дефекте может быть междуэлектродное замыкание в лампе 6Ц10П. При этом анодный предохранитель сгорает через несколько минут после включения телевизора.

Отсутствует свечение экрана, звук есть

При таком дефекте неисправность может находиться в одном из каскадов строчной развертки или высоковольтном выпрямителе. Иногда причиной дефекта может быть неисправность кинескопа или неправильное положение магнита ионной ловушки на его горловине.

Прежде чем приступать к ремонту в телевизорах «Рекорд», нужно убедиться в исправности предохранителя, установленного на шасси разверток.

Задающий и выходной каскады строчной развертки можно проверить, вращая ручку «Частота строк». Отсутствие свиста при вращении ручки указывает на неисправность одного из этих каскадов. Для проверки задающего генератора строчной развертки необходимо поменять местами лампы $Л_9$ и $Л_{11}$ (6Н1П). Если после этого на экране телевизора появится узкая горизонтальная полоса, то лампа 6Н1П, стоявшая ранее в задающем каскаде строчной развертки, неисправна.

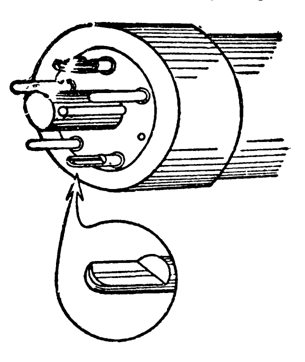


Рис. 22. Метод восстановления радиолампы 6П13С.

Лампы выходного каскада строчной развертки $Л_{12}$ (6П13С) и $Л_{13}$ (6Ц10П) можно проверить поочередной заменой заведомо исправными. Часто выход из строя лампы $Л_{12}$ вызывается тем, что ее выводы накала плохо пропаяны в штырьках цоколя. Для устранения этого дефекта необходимо восстановить нарушенные контакты. Для этого 2-й и 7-й штырьки лампы запиливаются, как показано на рис. 22. Место среза тщательно пропаивают и заравнивают надфилем.

Если неисправность не устраняется заменой лампы, дальнейшее определение дефекта следует проводить с помощью прибора. Прибором изменяют напряжения на электродах ламп $Л_{11}$ и $Л_{12}$, сравнивая результаты измерения с величинами напряжений, указанных в схеме. Отклонение результатов измерений более чем на 10% является следствием неисправности одного из элементов схемы проверяемого каскада.

Характерным признаком исправности работы задающего каскада является наличие отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы 6П13С. Отсутствие отрицательного напряжения на сетке этой лампы чаще всего является причиной появления утечки или пробоя в разделительном конденсаторе, включенном между задающим и выходным каскадами (C_{65} на рис. 6 для телевизора «Рекорд-Б»). Наличие отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы 6П13С (свист строчной развертки отсутствует или

прослушивается очень слабо) свидетельствует о неисправности одной из деталей выходного каскада строчной развертки: регулятора размера строк, отклоняющей системы, строчного трансформатора или конденсатора «вольтодобавки» (C_{67}, рис. 6).

Для обнаружения дефекта вначале отпаивают один из выводов регулятора размера строк. При его неисправности свечение экрана появится. При нормальной работе телевизора напряжение на конденсаторе «вольтодобавки» (C_{67}) бывает равным 550—600 *в*. Появление неисправности в любой детали выходного каскада приводит к уменьшению величины напряжения на этом конденсаторе.

После проверки РРС следует убедиться в исправности конденсатора C_{67} путем его замены на новый. Убедившись в исправности конденсатора, проверяют отклоняющую систему. Для этого ее отсоединяют от схемы, вынимая на короткий промежуток времени фишку из панельки. Повышение напряжения на конденсаторе C_{67} до величины, превышающей нормальное напряжение, указывает на неисправность отклоняющей системы. Незначительное увеличение напряжения свидетельствует о неисправности строчного трансформатора. Иногда это повреждение можно обнаружить внешним осмотром. Наиболее часто повреждается высоковольтная обмотка, что приводит к нарушению ее изоляции.

Если при повороте ручки «Частота строк» свист строчной развертки прослушивается, а экран не светится, следует заменить лампу 1Ц11П. Если замена лампы не восстанавливает свечение экрана, следует убедиться в наличии высокого напряжения на аноде кинескопа. Для этого отвертку, имеющую ручку с хорошей изоляцией, подносят к выводу анода кинескопа. При наличии высокого напряжения между выводом анода и концом отвертки появится искрение.

Если на аноде кинескопа имеется высокое напряжение, проверяют правильность положения магнита ионной ловушки, вращая его и одновременно перемещая вдоль горловины кинескопа. При этом ручка регулировки яркости должна быть установлена в положение, соответствующее максимальному свечению экрана. Когда регулировка магнита ионной ловушки не дает положительного результата, кольцо заменяют.

В случае отсутствия высокого напряжения на аноде кинескопа снимают его панель питания с цоколя. Появление напряжения на аноде кинескопа свидетельствует о возможной его неисправности. Менять кинескоп следует только после проверки специалистами телевизионного ателье.

Если напряжение на аноде кинескопа после снятия панели питания с цоколя не появится, проверяют гасящее сопротивление в цепи накала лампы 1Ц11П.

Сопротивление представляет собой несколько витков тонкой высокоомной проволоки, намотанной на один из лепестков панельки лампы 1Ц11П. Признаки обрыва высоковольтной обмотки такие же, как и при неисправности гасящего сопротивления. Обрыв обмотки обнаруживают с помощью омметра.

Недостаточная яркость свечения экрана

Такой дефект может быть вызван неисправностью кинескопа, ламп выходного каскада строчной развертки, высоковольтного вы-

прямителя, а также неисправностью или неправильным положением магнита ионной ловушки. Прежде всего нужно проверить положение магнита ионной ловушки (см. выше), затем убедиться в его исправности заменой новым.

Если при вращении по часовой стрелки ручки «Яркость» свечение экрана вначале растет, а затем уменьшается с одновременным увеличением размера изображения, то это указывает на недостаточную величину высокого напряжения на аноде кинескопа. Причиной этого может быть неисправность ламп 1Ц11П, 6П13С и 6Ц10П, но проверку ламп следует начинать с лампы 1Ц11П. В тех случаях, когда замена ламп не привела к устранению дефекта, проверяют строчный трансформатор.

Если увеличение яркости приводит к переходу изображения в негатив, то неисправен кинескоп. Недостаточная яркость свечения экрана кинескопа при одновременном трапецеидальном искажении растра обычно вызывается неисправностью отклоняющей системы (междувитковое замыкание).

Часть экрана затемнена

Затемнение части экрана может быть вызвано неправильным положением магнита ионной ловушки или отклоняющей системы на горловине кинескопа. Если регулировкой магнита нельзя устранить затемнение по углам экрана, нужно ослабить стопорный винт держателя отклоняющей системы (рис. 4), осторожно подать ее вперед до упора и регулировкой магнита ионной ловушки добиться равномерного свечения всего экрана.

Отсутствуют изображение и звук, экран светится

Отсутствие изображения и звука может быть вызвано как повреждением антенны, так и неисправностями в каскадах ПТП (ПТК), усилителя промежуточной частоты и усилителя видеосигналов.

Обнаружение неисправности начинают с проверки работы телевизора на другом канале, в котором ведутся передачи. Если при переключении блока ПТК на другой канал изображение появится, то причиной дефекта являются плохие контакты секторов в барабане переключателя.

Затем проверяют антенну. Для этого штеккер отключают от антенного гнезда (телевизор отключен от сети) и проверяют надежность его соединения с коаксиальным кабелем. Затем берут кусок изолированного проводника (электрического шнура, например) и, удалив с его концов изоляцию, вставляют в центральное гнездо антенного ввода. Включив телевизор, другим концом проводника поочередно касаются выводов штеккера. Если при этом появится изображение, хотя и недостаточно контрастное и четкое, неисправность следует искать в антенне или кабеле снижения.

Если изображение не появляется, рекомендуется проверить лампы высокочастотного блока ПТП (ПТК), усилителя высокой частоты и усилителя видеосигналов. Лампы $Л_1$, $Л_2$ и $Л_3$ (6Ж1П) в телевизорах «Рекорд» всех моделей и $Л_4$ в телевизоре «Рекорд-Б» можно поочередно заменить лампой $Л_7$, лампу $Л_4$ (6Н1П) в телевизоре типа «Рекорд» — лампой $Л_9$ или $Л_{11}$, а лампу $Л_5$ (6П9) в те-

левизорах «Рекорд» и «Рекорд-12» — лампой $Л_8$. Лампы $Л_5$ (6П15П), $Л_4$ (6И1П), $Л_{1-1}$ и $Л_{1-2}$ следует проверять заменой заведомо исправными. Если замена ламп не помогла выявить неисправность, следует внимательно осмотреть монтаж и измерить режим работы ламп усилителя промежуточной частоты и видеоусилителя. После этого следует проверить работу высокочастотного блока ПТП (ПТК). В ряде случаев в неисправности этого блока можно убедиться без его разборки, измеряя напряжения в точках схемы, выведенных наружу. На рис. 23 показано расположение точек схемы, по кото-

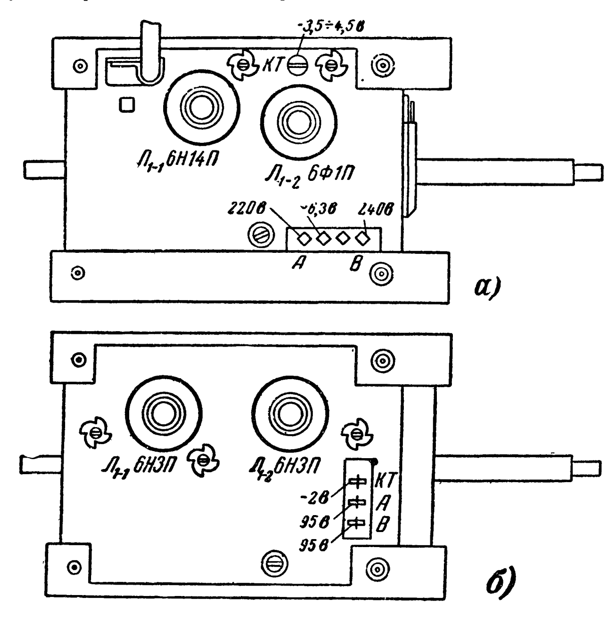


Рис. 23. Расположение контрольных точек.
а — в блоке ПТК; *б* — в блоке ПТП.

рым рекомендуется производить проверку режима работы каскадов блоков ПТП и ПТК.

При исправно работающем гетеродине в блоке ПТК напряжение на контрольной точке *КТ* должно быть отрицательным относительно шасси и равно нескольким вольтам. Затем проверяют напряжение в точках *А* и *В*. Заниженное напряжение или его отсутствие в этих точках свидетельствует о неисправности в схеме блока. Причиной этого чаще всего бывает пробой конденсаторов C_{1-7}, C_{1-8}, C_{1-16} и C_{1-17} (рис. 5). Наличие пробоя в одном из этих конденсаторов проверяют измерением сопротивления между точкой *А* схемы и шасси блока (соединительная фишка блока от телевизора отключена). При пробое одного из этих конденсаторов в блоке ПТК сопротивление измеряемого участка цепи будет меньше 900 *ком*. В телеви-

зорах «Рекорд-Б» и «Рекорд-12», выпускавшихся промышленностью до 1962 г., установлены блоки ПТК с несколько измененными величинами ряда сопротивлений. В таких блоках при пробое одного из вышеуказанных конденсаторов сопротивление цепи «точка *А* — шасси» будет меньше 300 *ом*.

Обрыв сопротивления R_{1-2}, R_{1-3}, R_{1-4} или R_{1-12} в блоке ПТК ведет к увеличению сопротивления этого участка схемы до величины, превышающей 1 *мом*. Наиболее часто по этой причине выходят из строя сопротивления R_{1-2}, R_{1-3} и R_{1-4}.

Характерной неисправностью блока ПТК бывает сгорание сопротивления R_{1-10} в анодной цепи гетеродина. Причиной этого обычно бывает неисправность лампы 6Ф1П, поэтому до замены этого сопротивления необходимо проверить лампу. Для повышения надежности работы блока в телевизорах последних выпусков параллельно сопротивлению R_{1-10} установлено дополнительное сопротивление (R_{1-14}).

Для проверки смесителя блока вынимают лампы $Л_{1-1}$ и через конденсатор 10—30 *пф* подключают центральный вывод антенного штеккера к гнезду панельки, соответствующему третьему штырьку лампы. Появление изображения указывает на неисправность одного из каскадов усилителя высокой частоты (смеситель работает).

В блоках ПТП причиной неисправности чаще всего бывает пробой одного из конденсаторов C_{1-24}, C_{1-25}, C_{1-26}, C_{1-8} или C_{1-27} (рис. 9). Наличие пробоя обнаруживают тем же способом, что и в блоке ПТП. В исправном блоке сопротивление участка схемы должно быть бесконечно большим.

Ремонт высокочастотного блока связан с его разборкой, поэтому может производиться радиолюбителями или телезрителями, имеющими опыт ремонта радиотехнической аппаратуры.

В телевизорах типа «Рекорд» при таком дефекте прежде всего следует убедиться в исправности предохранителя, установленного в цепи выпрямленного напряжения на шасси приемника. Если наряду с отсутствием изображения и звука яркость свечения экрана не регулируется, проверку начинают с выходного каскада видеоусилителя (лампа $Л_5$).

Отсутствует изображение, экран светится, звук есть

Прием звукового сопровождения в данном случае будет значительно слабее, чем у нормально работающего телевизора. Повреждение определяют в той же последовательности, что и в предыдущем параграфе.

Отсутствует или искажен звук, изображение есть

Неисправность находится в канале звукового сопровождения.

Если в электродинамическом громкоговорителе не прослушивается даже слабый фон, то производят проверку лампы выходного каскада усилителя низкой частоты. Лампу $Л_8$ (6П9) в телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-12» меняют местами с лампой $Л_5$. В случае неисправности лампы $Л_8$, ранее стоявшей в канале звука, изображение исчезнет или ухудшится его качество. В телевизорах «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» лампу $Л_8$ (6Н14П) меняют местами

с лампой $Л_{10}$. Если лампа $Л_8$ неисправна, то после такой замены на экране телевизора появится узкая горизонтальная полоса.

Лампу ограничителя $Л_7$ проверяют заменой ее местами с лампой $Л_1$; о неисправности лампы $Л_7$ будет свидетельствовать исчезновение изображения или ухудшение его качества. В телевизорах типа «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» аналогично можно проверить исправность лампы $Л_6$ (6Ж1П). Лампу $Л_6$ (6К4П) в телевизорах типа «Рекорд» и «Рекорд-12» можно проверить только путем замены заведомо исправной (из запасного комплекта).

Если проверкой ламп канала звука неисправность не обнаружена, измеряют величины напряжения на их электродах, а затем проверяют исправность звуковой катушки громкоговорителя. Проверка звуковой катушки осуществляется омметром; при этом один из выводов катушки должен быть отпаян от схемы. Сопротивление исправной катушки должно быть около 6 *ом*.

Искажение звука может быть вызвано неисправностью ламп канала звука, расстройкой контуров усилителя промежуточной частоты звука и частотного детектора. Вначале проверяют лампы. Способ проверки ламп изложен выше. К подстройке контуров можно приступать только при наличии некоторого опыта. Контуры ограничителя и частотного детектора подстраивают при помощи полупеременных конденсаторов, пользуясь отверткой из изоляционного материала. Следует иметь в виду, что даже незначительный поворот ротора конденсатора сильно сказывается на качестве и громкости звука.

Изображение перемещается вверх или вниз, звук есть

Перемещение изображения в вертикальном направлении свидетельствует о неисправности в каскадах синхронизации или развертки по вертикали.

Если ручкой «Частота кадров» нельзя даже на некоторое время остановить перемещение кадров, то неисправен блокинг-генератор. Для определения неисправности в этом каскаде вначале проверяют лампу $Л_9$ (6Н1П), меняя ее местами с лампой $Л_{11}$. В случае неисправности лампы $Л_9$ характер дефекта изменится; вместо изображения, перемещающегося по вертикали, на экране трубки будут наблюдаться горизонтальные полосы.

Если проверка лампы не дала положительного результата, проверяют сопротивления и конденсатор, включенные в цепи управляющей сетки лампы блокинг-генератора (в телевизоре «Рекорд-Б» — R_{73} и C_{52} на рис. 6). Убедившись в исправности элементов схемы, проверяют трансформатор блокинг-генератора кадров заменой на новый.

Если на некоторое время удается остановить движение кадра по вертикали — дефект следует искать в элементах интегрирующей цепочки. Способ проверки сопротивлений и конденсаторов, изложенный на стр. 42, занимает значительное время, так как требует отпайки от схемы выводов проверяемых деталей. Место дефекта можно найти быстрее, если проверять прохождение полукадровых синхронизирующих импульсов на слух.

Для этого шнур от измерительного прибора через конденсатор емкостью 1 000—5 000 *пф* подсоединяют к управляющей сетке лам-

пы выходного каскада усилителя низкой частоты или к среднему выводу регулятора громкости. Другой конец шнура поочередно подсоединяют к местам соединений сопротивлений и конденсаторов интегрирующей цепочки, начиная с анода лампы амплитудного селектора $Л_9$ (6Н1П) и кончая управляющей сеткой лампы блокинг-генератора $Л_9$ (6Н1П). В момент соединения щупа прибора с элементами схемы в громкоговорителе должно прослушиваться гудение с частотой 50 *гц*. Отсутствие гудения говорит о неисправности одного из элементов схемы, выводы которого подключены к проверяемой точке. Во время проверки анодная обмотка трансформатора должна быть отсоединена от ламповой панельки задающего каскада вертикальной развертки.

Вертикальные линии искривлены, изображение или часть строк смещены в горизонтальном направлении

Неисправность следует искать в каскадах усилителя — ограничителя строчных синхроимпульсов и задающем генераторе развертки по горизонтали.

Проверку лампы $Л_{11}$ (6Н1П) производят заменой на заведомо исправную из запасного комплекта. В телевизоре «Рекорд» эту лампу можно поменять местами с лампой $Л_4$ (6Н1П). О неисправности лампы будет свидетельствовать ухудшение изображения или прекращение приема передач на УКВ дипазоне.

На экране просматриваются полосы, перемещающиеся как по вертикали, так и по горизонтали

Такой дефект указывает на отсутствие как строчной, так и кадровой синхронизации.

Чаще всего неисправность возникает в каскаде амплитудного селектора (лампа $Л_9$ типа 6Н1П). Проверить эту лампу можно, поменяв ее местами с лампой $Л_{11}$. Если лампа $Л_9$ неисправна, то характер дефекта изменится. Перемещение изображения по вертикали прекратится, а на экране будут просматриваться горизонтальные полосы или сдвиг части строк изображения.

При исправности лампы, установленной в каскаде амплитудного селектора, проверяют режим его работы. Следует иметь в виду, что в исправном селекторе на сетке лампы должно быть отрицательное напряжение. После этого можно прослушать прохождение полукадрового синхронизирующего импульса от анода лампы видеоусилителя $Л_5$ до анода лампы амплитудного селектора $Л_9$ способом, изложенным в предыдущем параграфе.

Изображение сдвинуто по горизонтали или вертикали

Причина заключается в неправильном положении магнита ионной ловушки или магнитов центровки изображения на горловине кинескопа. Если регулировкой положения магнита (без ухудшения свечения кинескопа) добиться правильного положения изображения относительно рамки экрана не удается, установку его по центру производят ручками магнитов центровки изображения (рис. 4).

У некоторых телевизоров имеется только один магнит центровки изображения. Если в таких телевизорах невозможно правильно установить изображение поворотом ручки центровки растра, нужно одновременно с регулировкой ручки поворачивать само кольцо вокруг горловины кинескопа. Для этого, сняв заднюю стенку, нужно несколько растянуть пружину на кольце, а при наличии стопорного винта ослабить его отверткой и повернуть кольцо на некоторый угол. Включив затем телевизор, следует попытаться ручкой кольца установить нормальное положение растра. Операцию повторяют несколько раз до получения изображения нормальной яркости и хорошей фокусировки.

Вертикальные и горизонтальные линии изображения не параллельны краям рамки, обрамляющей экран телевизора

Причиной дефекта является неправильное положение отклоняющей системы. Ослабив стопорный винт (рис. 4), следует несколько повернуть систему вокруг оси.

Изображение сжато по вертикали или видна узкая горизонтальная светящаяся полоса

Неисправность следует искать в каскадах кадровой развертки. Для этого лампу $Л_9$ (6Н1П) блокинг-генератора вертикальной развертки меняют местами с лампой $Л_{11}$. Если после замены размер по вертикали увеличится или исчезнет свечение экрана, то это будет свидетельствовать о неисправности проверяемой лампы.

В телевизорах «Рекорд-А» и «Рекорд-Б» лампу $Л_{10}$ (6П14П) можно проверить, поменяв ее местами с лампой $Л_8$. В случае неисправности лампы $Л_{10}$ вертикальный размер изображения увеличится, а звук исчезнет или будет искажаться. В телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-12» лампу $Л_{10}$ следует проверять заменой заведомо исправной.

Если проверкой лампы не удалось обнаружить неисправность, измеряют режим работы лампы выходного каскада. Исправность блокинг-генератора кадровой развертки подтверждается наличием отрицательного напряжения на управляющей сетке его лампы. Если измерением режима выходной лампы кадровой развертки не удалось обнаружить неисправность, проверку каскада можно произвести другим методом. Для этого через конденсатор емкостью 0,1 *мкф* соединяют второй и четвертый лепестки панельки лампы $Л_{10}$. Каскад исправен, если после этого появится свечение всего экрана. При неисправности выходного каскада проверяют отклоняющую систему, для чего отпаивают провод от восьмого лепестка панельки отклоняющей системы и освободившийся лепесток соединяют через тот же конденсатор с четвертым лепестком панельки лампы $Л_{10}$ (6П14П). Экран светится, если отклоняющая система исправна. В этом случае меняют выходной трансформатор кадров (ТВК).

Нарушена линейность изображения по вертикали

Дефект проявляется в виде сжатия нижней части изображения. В ряде случаев при этом появляется горизонтальная белая полоса, размер которой увеличивается при прогреве телевизора. Чаще всего неисправной оказывается лампа $Л_{10}$ (6П14П). Помимо лампы, этот дефект может быть вызван междувитковым замыканием в выходном трансформаторе кадров или недостаточной величиной отрицательного напряжения на управляющей сетке лампы $Л_{10}$.

Сжатие изображения в верхней части вызывается нарушением величины отрицательной обратной связи между анодной и сеточной цепями лампы (C_{58}, R_{80}, R_{81}, R_{82}, R_{83}).

Изображение сжато по горизонтали

Неисправность следует искать в каскадах строчной развертки. Лампу задающего генератора строчной развертки $Л_{11}$ (6Н1П) проверяют заменой местами с лампой $Л_9$. Уменьшение размера по вертикали будет свидетельствовать о неисправности лампы $Л_{11}$.

Лампы 6П13С и 6Ц10П проверяют заменой на новые. Сжатие растра с правой стороны чаще всего происходит из-за потери эмиссии лампы 6П13С. Сжатие изображения, одновременно сопровождаемое трапецеидальным искажением растра, обычно вызывается междувитковым замыканием строчных катушек отклоняющей системы.

ГЛАВА ПЯТАЯ

ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ АНТЕННЫ И ПОМЕХИ ПРИЕМУ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ ПЕРЕДАЧ

Приемные антенны

Качество работы телевизора во многом зависит от правильности выбора типа и места установки антенны. Существует несколько типов комнатных и наружных антенн.

При установке комнатной антенны следует иметь в виду, что напряженность электромагнитного поля может иметь различные значения в разных точках помещения. Поэтому очень важно правильно определить место установки антенны. Нередко комнатную антенну приходится устанавливать наклонно или даже вертикально. В тех случаях, когда хороший прием изображения получается в одном положении антенны, а прием звукового сопровождения — в другом, необходимо подбирать такое положение антенны, при котором и звук и изображение были бы удовлетворительны. Как правило, качество приема на комнатную антенну хуже в зданиях из железобетона, на первых этажах домов и в комнатах, окна которых выходят в сторону, противоположную от телецентра.

Наибольшее распространение имеет комнатная телевизионная телескопическая антенна. Настройку антенны при переходе на прием любой из программ осуществляют изменением длины вибратора.

Условия приема телевизионных сигналов внутри помещения

(малая величина напряженности поля, несовпадение точек максимальной напряженности поля сигналов изображения и звука) обычно не позволяют обеспечить качественный прием передач с комнатной антенной. Поэтому в большинстве случаев приходится устанавливать наружные антенны.

Дальность приема телевизионных передач находится в большой зависимости от мощности телевизионного передатчика, рельефа местности, типа и высоты антенны. На расстрояниях порядка 20—40 *км* от телевизионного центра широко применяют простые наружные антенны: полуволновый линейный вибратор и петлевой вибратор.

Простота конструкции и легкость в исполнении обеспечили полуволновому линейному вибратору самое широкое распространение

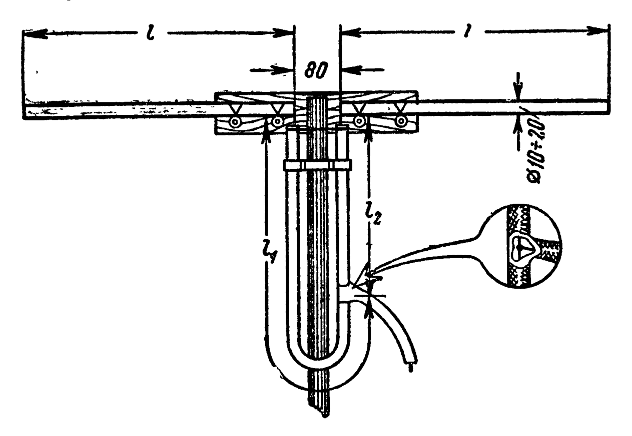


Рис. 24. Полуволновый линейный вибратор.

(рис. 24). Вибратор этой антенны изготавливают из медных или алюминиевых трубок диаметром 10—20 *мм*. Трубки антенны прикрепляют к деревянной или металлической мачте на фарфоровых изоляторах. Расстояние между внутренними торцами трубок 50—80 *мм*. Соединение коаксиального кабеля с вибратором можно производить только через симметрирующее устройство. В качестве одного из таких устройств, обеспечивающего также и согласование антенны с фидером, используют так называемое U-образное колено, выполненное из того же кабеля, что и снижение. В табл. 5 приводятся геометрические размеры полуволнового линейного вибратора и длины отрезков кабеля U-колена l_1 и l_2 для каждого из телевизионных каналов.

Широкое применение нашла также антенна типа петлевой вибратор (рис. 25). Изготовляют петлевой вибратор из гнутых алюминиевых или медных трубок диаметром 10—20 *мм*. Радиус изгиба трубок значения не имеет. Если возникают трудности с выполнением изгибов, то их можно не делать; концы верхней и нижней трубки можно замкнуть металлической полоской, ширина которой

Таблица 5

Размеры элементов полуволнового линейного вибратора

Телевизионные каналы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
l, *мм*	1 380	1 170	910	825	745	395	378	363	345	335	323	310
l_1, *мм*	2 850	2 400	1 860	1 680	1 545	840	840	750	750	690	690	690
l_2, *мм*	950	800	620	560	515	280	280	250	250	230	230	230

должна быть приблизительно равна диаметру трубки. Расстояние между осями трубок 70—80 *мм*.

Крепление петлевого вибратора к металлической или деревянной мачте производят в средней точке верхней трубки без изоляторов (точка *О* на рис. 25). Соединение петлевой антенны с 75-ом-

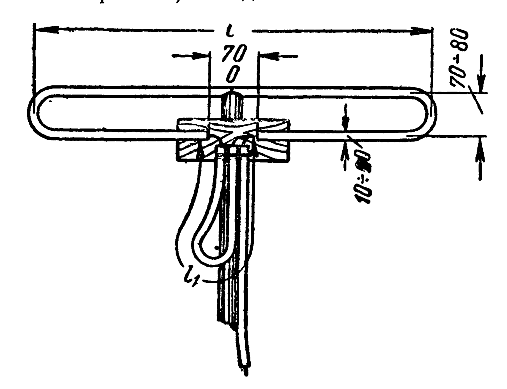


Рис. 25. Петлевой вибратор.

ным входом телевизора производят коаксиальным кабелем через согласующее устройство в виде U-колена. Геометрические размеры петлевого вибратора и U-колена для любого из двенадцати телевизионных каналов указаны в табл. 6 (данные действительны для антенн из трубок диаметром 10—20 *мм* при расстоянии между осями трубок 80 *мм*).

На больших расстояниях от телецентра для получения удовлетворительного приема следует применять сложные антенны. Сложная антенна состоит из вибратора (петлевого или линейного), рефлектора и директора. Применение рефлектора значительно уменьшает воздействие отраженных сигналов и помех, а директора — повышает коэффициент усиления антенны.

Рефлектор располагается на стреле антенны за вибратором, один или несколько директоров — перед вибратором. На рис. 26

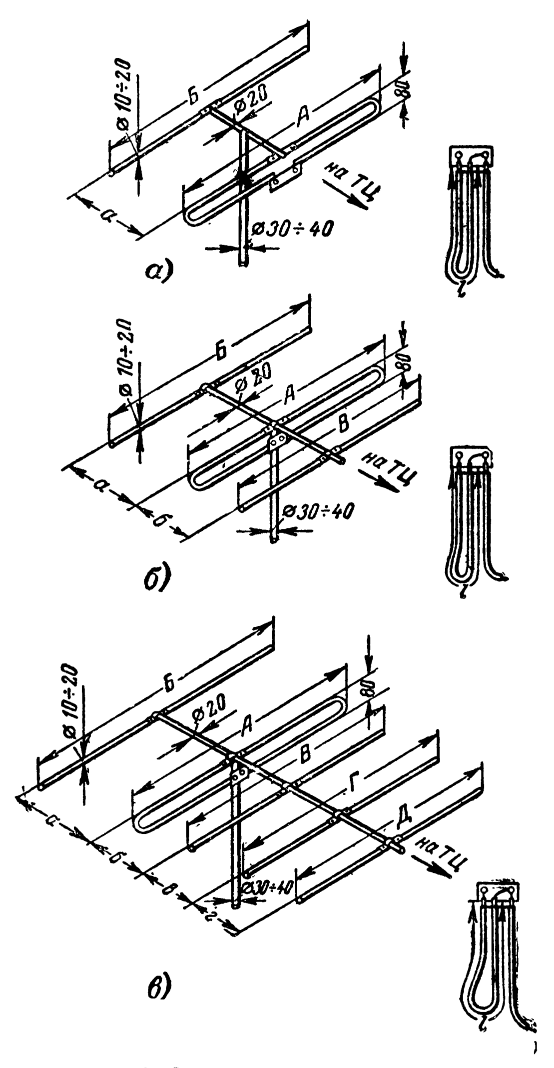


Рис. 26. Сложные наружные антенны.

а — двухэлементная антенна; *б* — трехэлементная антенна; *в* — пятиэлементная антенна.

Таблица 6

Размеры элементов петлевого вибратора

Телевизионные каналы	1	2	3	4	5	6—7	8—9	10—12
Длина вибратора *l, мм* . . .	2 760	2 340	1 790	1 620	1 510	780	710	650
Длина U-колена l_1, *мм* . . .	1 900	1 600	1 240	1 120	1 030	560	500	460

приведены различные варианты сложных антенн. На практике обычно ограничиваются использованием трех директоров, так как с увеличением числа их уменьшается полоса пропускания антенны, что ухудшает качество принимаемого изображения.

Все элементы сложной антенны изготавливают из стальных или дюралюминиевых трубок диаметром 10—20 *мм*. При изготовлении сложной антенны в качестве активного вибратора обычно применяют петлевой вибратор, так как он более удобен для крепления. Стрела антенны может быть как металлической, так и деревянной. Подключение кабеля снижения к петлевому вибратору производится через U-колено.

В табл. 7, 8, 9 указаны геометрические размеры двухэлементных, трехэлементных и пятиэлементных антенн для любого из 12 телевизионных каналов (таблицы действительны для антенн, имеющих диаметр трубок 10—20 *мм* и расстояние между осями 80 *мм*).

Таблица 7

Геометрические размеры двухэлементной антенны

Телевизионные каналы	Размеры, *мм*			Длина U-колена *l, мм*	Телевизионные каналы	Размеры, *мм*			Длина U-колена *l, мм*
	А	*Б*	*а*			*А*	*Б*	*а*	
1	2 560	3 140	900	1 900	7	730	890	255	535
2	2 180	2 680	760	1 600	8	700	850	240	515
3	1 700	2 060	590	1 240	9	670	815	230	495
4	1 530	1 870	535	1 120	10	640	785	225	475
5	1 400	1 710	490	1 030	11	620	760	220	455
6	760	930	270	560	12	595	730	215	440

По сравнению с полуволновым вибратором коэффициент усиления по напряжению двухэлементной антенны составляет 1,4, трехэлементной 1,8—1,9 и пятиэлементной антенны 2,7—2,8. При изготовлении антенн следует строго придерживаться установленных размеров, так как коэффициент усиления и диаграмма направлен-

Таблица 8

Геометрические размеры трехэлементной антенны

Телевизионные каналы	Размеры, *мм*					Длина U-колена *l*, *мм*
	А	*Б*	*В*	*а*	*б*	
1	2 760	3 350	2 340	900	600	1 900
2	2 340	2 840	2 000	760	510	1 600
3	1 790	2 200	1 550	590	395	1 240
4	1 620	2 000	1 400	535	355	1 120
5	1 510	1 830	1 290	490	330	1 030
6	815	990	690	270	180	560
7	780	950	660	255	170	535
8	745	905	630	240	160	515
9	720	870	610	230	155	495
10	690	840	585	225	150	475
11	665	805	560	220	145	455
12	640	780	545	215	140	440

Таблица 9

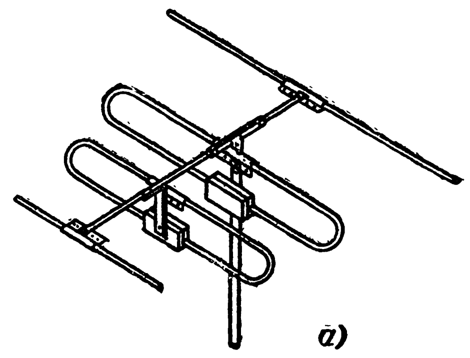
Геометрические размеры пятиэлементной антенны

Телевизионные каналы	Размеры, *мм*									Длина U-колена *l*, *мм*
	А	*Б*	*В*	*Г*	*Д*	*а*	*б*	*в*	*г*	
1	2 760	3 130	2 510	2 490	2 430	1 200	730	700	740	1 900
2	2 340	2 650	2 130	2 100	2 060	1 030	620	590	625	1 600
3	1 790	2 060	1 650	1 630	1 600	790	480	460	485	1 240
4	1 620	1 870	1 500	1 485	1 450	720	435	420	440	1 120
5	1 510	1 710	1 370	1 360	1 330	660	400	380	400	1 030
6	730	840	720	720	700	325	210	500	420	560
7	690	840	680	680	660	310	210	530	365	535
8	680	800	660	660	650	300	210	490	370	515
9	660	760	640	610	610	290	160	450	380	495
10	605	700	610	610	610	260	190	445	315	475
11	580	700	580	580	570	260	190	390	350	455
12	550	680	560	560	530	240	250	385	340	440

ности антенны сильно зависят от длин вибраторов и их взаимного расположения.

Многоэлементную антенну часто приходится устанавливать в условиях ближнего приема для ослабления повторных сигналов и индустриальных помех.

Если в одном городе передается несколько телевизионных программ, то для получения высококачественного приема необходимо применять специальные антенны. На рис. 27 изображена двухпрограммная антенна типа АНТ-2, рассчитанная на прием передач Мо-



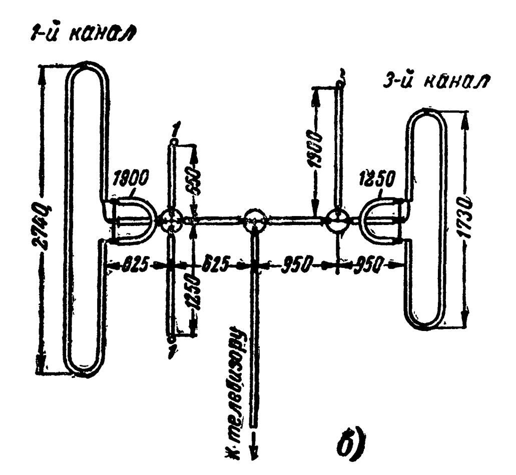


Рис. 27. Двухпрограммная телевизионная антенна АНТ-2 (1-й и 3-й телевизионные каналы).

а — внешний вид антенны; *б* — схема разделительного фильтра антенны.

сковского телевизионного центра (первый и третий телевизионный каналы). Петлевые вибраторы, один из которых принимает первую программу, а другой — вторую, смонтированы на одной стреле. Соединение вибраторов с общим кабелем снижения производится через специальный разделительный фильтр, выполняемый из от-

резков кабеля типа РК-3. В точках *1* (рис. 27, *б*) центральную жилу кабеля припаивают к оплетке.

Простейшей по конструкции антенной, которая может обеспечивать одновременный прием нескольких программ в любом из двенадцати каналов, является веерообразная антенна. Упрощенная схема такой антенны приведена на рис. 28.

Конструктивно антенна состоит из двух вибраторов, расположенных под углом 120° друг к другу. Каждый вибратор антенны

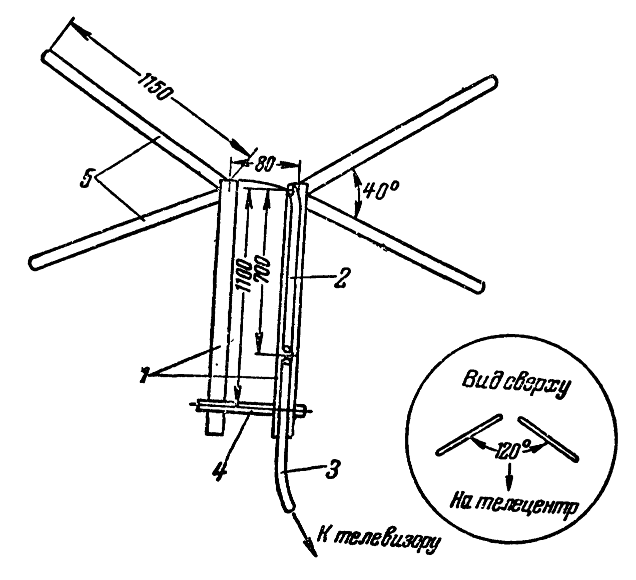


Рис. 28. Веерообразная антенна.

1 — трубки симметрирующего мостика; *2* — согласующий отрезок кабеля РК-2 волновым сопротивлением 90 *ом* (длина 700 *мм*); *3* — кабель снижения (РК-1, РК-3); *4* — металлическая перемычка; *5* — вибраторы.

выполнен из двух отрезков дюралюминиевых трубок, соединенных вместе под углом 40°. Угол разворота вибраторов направлен в сторону телевизионного центра.

Соединение антенны с кабелем снижения производится через согласующий трансформатор и симметрирующий мостик. Согласующий трансформатор представляет собой отрезок коаксиального кабеля типа РК-2 с волновым сопротивлением 90 *ом*. Симметрирующий мостик образуют две вертикально расположенные дюралюминиевые трубки, замкнутые внизу перемычкой. Верхние концы мостика соединены с вибратором.

Промышленностью в настоящее время выпускается антенна такой конструкции под названием ТАИ-12. Лучшие показатели при приеме с такой антенной достигаются на высших каналах (6—12).

Помехи приему телевидения и способы борьбы с ними

Действие индустриальных помех сильно сказывается на четкости изображения, устойчивости синхронизации и чистоте звукового сопровождения. В зоне интенсивных помех в отдельных случаях часто бывает невозможно осуществлять качественный прием телевизионных передач.

Характер искажения изображения и звука зависит от источника помехи. Чаще всего телевизионному приему мешают: радиопередающие станции, промышленные и медицинские установки, системы зажигания автомобилей, мотоциклов, различные электробытовые приборы и т. п. Кроме того, широко распространенными источниками помех являются троллейбусы, трамваи и электропоезда.

Самые мощные источники помех — передающие радиостанции. Помехи от радиостанций обычно проявляются в виде наложенной на изображение «сетки», «елочки» или темных наклонных полос, перемещающихся по экрану (рис. 29). Радиус действия помехи зависит от мощности передатчика и от эффективности применяемых на передатчике средств защиты от излучения помех в эфир. Мощные радиоцентры могут мешать приему передач в радиусе нескольких километров, а любительские радиостанции — на расстоянии 50—100 метров. Борьбу с этими помехами ведут как в месте их возникновения, так и в самом телевизионном приемнике. Одним из способов борьбы является ориентировка антенны, который заключается в изменении направления антенны до получения минимального действия помех. Необходимо учитывать, что этот способ применим в условиях ближнего приема, так как при этом значительно ослабляется полезный сигнал и резко уменьшается контрастность изображения. В условиях дальнего приема рекомендуется применять антенны с большим направленным действием.

Другой довольно эффективный способ борьбы с помехами заключается в применении специальных помехоподавляющих устройств (ППУ) и делителей напряжения (ДН) [1].

Другим источником высокочастотной помехи является электромедицинская аппаратура (рентген, диатермия и др.). Эта помеха проявляется на экране телевизора в виде темной горизонтальной полосы, покрытой рябью (рис. 29). Дальность действия такого рода помехи в зависимости от мощности аппаратуры может достигать 500—800 *м*. Особенностью помехи, которая осложняет борьбу с ней, является широкий спектр излучаемых частот. Эффективной мерой борьбы с такой помехой является установка специальных защитных устройств в этой аппаратуре.

Помехи от бытовых и других электроаппаратов, имеющих разрывные контакты (терморегуляторы, магнитные пускатели и т. п.), сильно сказываются в том случае, когда источники этих помех расположены в непосредственной близости от места установки телевизора. Эта помеха проявляется в виде прерывающихся горизонталь-

---

[1] С конструкциями ППУ и ДН, их параметрами и способами подключения можно ознакомиться в книге: И. А. Кнеллер, Ф. И. Круковец и Н. Н. Феттер, Индустриальные помехи на экранах телевизоров, Связьиздат, 1962.



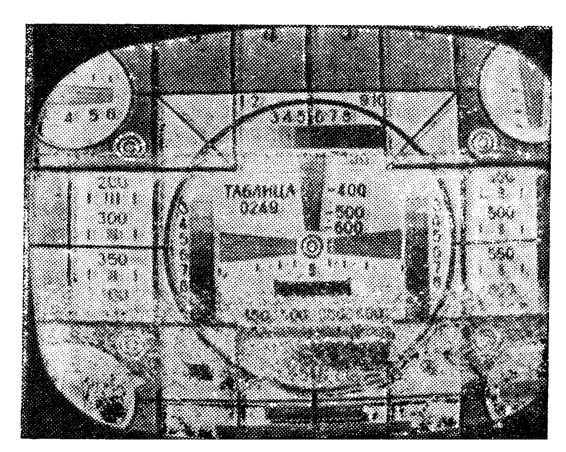


Рис. 29. Высокочастотные помехи:
Вверху — от радиостанций; внизу — от электромедицинской аппаратуры.

ных полос, приводящих при большой интенсивности к срыву общей синхронизации (рис. 30).

Часто источником помех служат бытовые приборы, содержащие электродвигатели с коллекторами (полотеры, пылесосы, кассовые аппараты и т. п.). Действие такой помехи показано на рис. 30.

Источником помех, нарушающим нормальную работу телевизора, могут быть плохие контакты в патронах осветительных ламп и



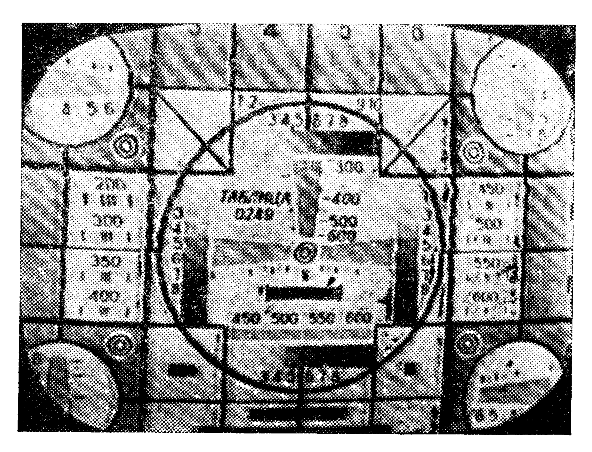


Рис. 30. Помехи от электробытовых приборов.

Вверху — от аппаратуры с разрывными контактами; внизу — от электродвигателей с коллекторами.

предохранителях. Единственным методом борьбы с этим видом помех является устранение дефектов в электросети.

Телевизионному приему сильно мешают помехи от автотранспорта и троллейбусов, проявляющиеся на экране телевизора в виде темных и светлых точек (рис. 31). В отдельных случаях при этом нарушаетсч синхронизация. Для ослабления действия таких помех рекомендуется удалять антенну от улицы, устанавливая ее на противоположной стороне крыши.

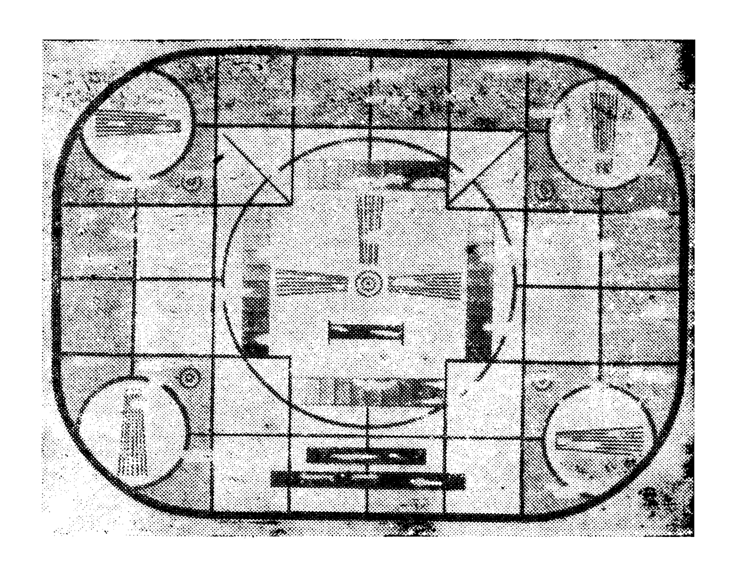


Рис. 31. Помехи от автотранспорта.

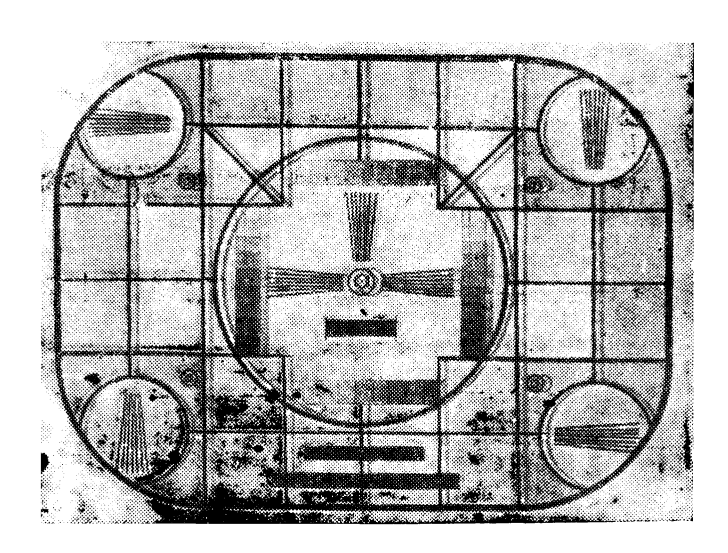


Рис. 32. Повторы изображения.

Особое место занимают искажения изображения за счет отражения телевизионного сигнала от высоких зданий, строительных кранов и других сооружений. Отраженный сигнал, поступая на вход телевизора с некоторым запозданием по отношению к основному сигналу, создает на экране повторное изображение, сдвинутое относительно первого (рис. 32). Повторные изображения могут быть как позитивными, так и негативными. При наличии повторов значительно уменьшается четкость. Изображение кажется «размазанным» и несфокусированным. В местах наиболее неблагоприятного приема на экране телевизора просматривается несколько сдвинутых друг относительно друга изображений

Для устранения отраженных сигналов рекомендуется применять более направленные антенны. Можно попробовать произвести разворот антенны или изменить место ее установки, стремясь получить при достаточном уровне полезного сигнала наименее заметное двоение (на практике антенна может быть развернута под любым углом по отношению к направлению на телецентр). Бывают случаи, когда в условиях города, несмотря на все принятые меры, устранить двоение не удается. Повторные изображения могут быть вызваны также отсутствием согласования антенны со снижением и снижения со входом телевизора.

ГЛАВА ШЕСТАЯ

ОТВЕТЫ НА ВОПРОСЫ

Возможен ли прием телевизионных передач на больших расстояниях от телецентра?

Вследствие прямолинейного распространения ультракоротких волн уверенный прием телевизионных передач осуществляется на расстояниях, ограниченных прямой видимостью. Зона приема тем больше, чем выше подняты над землей антенны телецентра и приемника. Однако за счет огибания радиоволнами кривизны земли, их отражения и преломления в нижних слоях атмосферы — тропосфере — прием возможен и на расстояниях, несколько превышающих прямую видимость. Отражение и преломление УКВ происходят из-за различной диэлектрической проницаемости слоев воздуха, зависящей от плотности, температуры и количества водяных паров В тропосфере может образоваться такое распределение температуры, плотности и влажности слоев воздуха, при которой становится возможным распространение ультракоротких волн на значительные расстояния. Существует ряд причин, позволяющих временами осуществлять прием на расстояниях 500 и более километров.

Однако прием вне зоны прямой видимости, как правило, нерегулярен и обычно связан с усложнением схемы телевизора и применением сложных антенн высоконаправленного действия.

Для увеличения дальности действия телецентров в нашей стране создана сеть ретрансляторов, радиорелейных и кабельных линий. Ретранслятор представляет собой приемо-передающую станцию, антенны которой установлены высоко над землей Ретранслятор устанавливают, как правило, на границе зоны уверенного приема. Теле-

визионный сигнал, принятый и усиленный ретранслятором, на новой частоте излучается в эфир и принимается телевизором.

Радиорелейная линия представляет собой цепь ретрансляторов с антеннами направленного действия. При помощи радиорелейных и кабельных линий осуществляется обмен программами между крупными центрами нашей страны.

Можно ли производить прием цветных передач на телевизор «Рекорд»?

Передачи цветного телевидения могут быть приняты в черно-белом виде на обычные телевизионные приемники. К числу таких телевизоров относятся телевизоры «Рекорд-Б» и «Рекорд-12». Прием передач должен производиться на антенну с размерами, соответствующими тому каналу, на котором ведется передача цветной программы. Переделать телевизор для воспроизведения цветного изображения нельзя.

Какие меры безопасности следует принимать при транспортировке кинескопов?

Во избежание взрыва кинескоп следует оберегать от толчков и ударов. При транспортировке кинескоп должен быть упакован в коробку или завернут в плотную ткань.

Кинескоп должен храниться обязательно в упаковке. Нельзя позволять детям играть с кинескопом, так как это может привести к несчастному случаю.

Почему в центре экрана при выключении телевизора возникает яркое пятно?

Кинескоп 35ЛК2Б имеет подогревный катод, который при выключении телевизора остывает не сразу и в течение нескольких секунд продолжает испускать электроны. Так как на аноде кинескопа после выключения телевизора также некоторое время сохраняется заряд, то вылетающие из катода электроны получают ускорение и, падая на экран кинескопа, заставляют его светиться после выключения телевизора. Пятно может иметь размеры от 1—2 *мм* до нескольких сантиметров.

Чем объяснить расстройку контуров телевизора и необходимость настройки их в мастерской?

Для высококачественного приема телевизор должен усиливать определенную полосу частот. Необходимая полоса пропускания достигается настройкой контуров телевизоров на соответствующие частоты. В процессе эксплуатации параметры контуров меняются. Чаще всего это происходит из-за изменения емкости конденсаторов, величины сопротивлений и степени действия ферритового сердечника на катушку контура.

Настройку телевизора следует производить только при помощи специальной контрольно-измерительной аппаратуры в стационарных мастерских.

Можно ли прибегать к повышению напряжения питающей сети для улучшения качества принимаемого изображения?

Ухудшение качества изображения и звука, как правило, возникает в результате потери эмиссии одной или нескольких ламп теле-

визора. Иногда телезрители добиваются улучшения качества принимаемого изображения, подавая на телевизор при помощи автотрансформатора повышенное напряжение.

Эксплуатировать телевизор в таких условиях нельзя, так как это приводит к преждевременному износу ламп, а в ряде случаев к более серьезному дефекту телевизора.

Можно ли питать телевизор «Рекорд» через феррорезонансный стабилизатор?

Феррорезонансные стабилизаторы напряжения типа УСН-350, ФР-220, ФСН-200, как правило, искажают синусоидальную форму тока питающей сети. Это приводит к тому, что выпрямленное напряжение в телевизоре уменьшается на 10—15% по сравнению с его нормалньым значением, что в свою очередь приводит к уменьшению яркости, контрастности и размеров изображения. Кроме этого, уменьшается также напряжение накала ламп. В телевизоре «Рекорд» в связи с тем, что через стабилизатор протекает постоянная составляющая выпрямленного тока, выпрямленное напряжение будет еще меньше. Поэтому пользоваться феррорезонансным стабилизатором можно только при наличии переходного трансформатора с коэффициентом трансформации 1 : 1, который нужно включать между стабилизатором и телевизором.

Для телевизора «Рекорд» предпочтительнее использовать автотрансформатор с вольтметром (см. табл. 10).

Как пользоваться ампервольтомметром ПР-5?

Ампервольтомметр ПР-5 служит для измерения постоянного и переменного напряжения, постоянного тока и сопротивлений. При измерениях необходимо соблюдать следующие рекомендации по эксплуатации прибора Один провод прибора в зависимости от рода измерений подключают к земляным гнездам с надписью «Общ.» или « ~ », «—», другой — к одному из гнезд в зависимости от рода измерений и измеряемой величины.

При измерении сопротивлений щупы прибора предварительно замыкают друг с другом, стрелку прибора устанавливают на нуль ручкой «Уст. нуля омметра» и по верхней шкале прибора производят отсчет. Результат отсчета умножают на 1, 10, 100 или 1 000 в зависимости от того, к какому гнезду подключен второй провод.

При перестановке щупов в гнезда « ~ » производят измерения напряжений переменного тока; при этом отсчет ведется по средней шкале. Нижняя шкала служит для отсчета величины постоянного тока и напряжения; щупы прибора при этом должны быть установлены в гнезда «+» или «+А». Нельзя допускать перегрузки прибора. Вместе с тем не следует забывать, что точность отсчета невысока, когда измеряемая величина значительно меньше предела измерений на данной шкале.

Рекомендации по эксплуатации приборов ТТ-1, ТТ-2, Ц-20, Ц-430 аналогичны.

Какие меры предосторожности следует принимать при установке наружных антенн?

Наружную антенну должны устанавливать обязательно 2 человека. Перед выходом на неогражденную крышу нужно обвязать вокруг пояса достаточно прочную веревку, второй конец которой

Таблица 10

Ручные регуляторы напряжения (автотрансформаторы)

Тип	Наименование	Максимальная мощность нагрузки, *вт*	Номинальное напряжение сети, *в*	Пределы изменения выходного напряжения при регулировке, *в*	Примечание
РУАТ-0,2	Малогабаритный автотрансформаторный регулятор напряжения	200	200 127	162—250 88—150	Укомплектован малогабаритным контрольным вольтметром
АТ-250	Автотрансформатор	250	220 127	170—242 80—140	Укомплектован вольтметром
РНО-250-0,5	Автотрансформатор (вариатор)	330	220	0—250	Дополнительно требуется вольтметр
ЛАТР-2А	Лабораторный автотрансформатор	350 250	220 127	0—220 0—140	То же »
АРН-200М	Автотрансформаторный регулятор напряжения	200	220 127	140—245 87—140	Укомплектован вольтметром
АРН-250	Автотрансформаторный регулятор напряжения	250	220 127	140—250 85—140	То же »

закрепить на чердаке за балку или стропила. Выходить на крышу можно через люк или слуховое окно; при этом запрещается держаться за раму. Работать на крыше следует в обуви на резиновой подошве. Выйдя на крышу, нужно дополнительно закрепить свою веревку и веревку помощника за ретрансляционную или телефонную стойку. Сверлить отверстия в оконной раме можно только с внутренней стороны. Для того чтобы взять свешивающийся с крыши кабель, нужно пользоваться палкой с крючком. При протаскивании кабеля через оконную раму следует обвязаться веревкой, второй конец которой должен быть привязан в комнате к надежно укрепленному предмету.

Нельзя устанавливать антенну при недостаточной прочности кровли, при наличии на крыше снега, льда, а также в дождь, сильный ветер и при наступлении темноты.

Что нужно знать при изготовлении и установке антенны?

Надежность работы антенны зависит от правильности выбора материалов при ее изготовлении. Наиболее часто вибраторы собирают из дюралюминиевых трубок. При сборке элементов антенны из разнородных металлов следует учитывать, что хорошие результаты дает совместное применение таких материалов, как дюралюминий с нелегированной сталью, меди с латунью или бронзой. Соединение алюминия или дюралюминия с медью, латунью, бронзой или нелегированной стали с медью недопустимо. Это приводит к коррозии металлов в месте стыка.

Места соединения элементов антенны лучше всего спаивать, чтобы исключить возникновение плохих контактов. При пайке следует применять канифоль; использовать кислотные флюсы не рекомендуется. Для замедления процесса окисления места соединения желательно залить стеарином или минеральным воском. Изоляционными материалами при изготовлении антенны могут служить текстолит, плексиглас, керамика, полистирол и гетинакс.

Место для установки антенны желательно выбирать ближе к коньку крыши. При большом количестве антенн на крыше здания их следует ставить в шахматном порядке. Нельзя располагать антенны одна за другой ввиду влияния друг на друга. При многоконтурности изображения нужно изменять не только ориентировку антенны, но и место ее установки до получения наилучшего изображения.

Для крепления стойки и оттяжек антенны рекомендуется использовать глухари. Основание стойки антенны насаживают на острый стальной шип, впрессованный в глухарь, который ввинчивается в стропильную балку крыши с соблюдением гидроизоляции. Крепление антенны производят одним или двумя ярусами оттяжек (в зависимости от высоты мачты) из стальной оцинкованной проволоки диаметром 2—3 *мм*. Закрепы проволочных оттяжек присоединяют глухарями к балкам крыши. При креплении оттяжек оси закреп не должны совпадать с направлением оттяжек (угол между ними должен составлять 45°) На рис. 33 показано крепление глухарями стойки антенны и оттяжек.

При установке антенны кабель снижения необходимо прикреплять к деревянной планке. Один из концов деревянной планки имеет вырез с большим закруглением, для того чтобы кабель не переламывался при изгибе. Второй конец планки с помощью кронштейна крепят к крыше дома. Удаление кабеля от стен здания должно быть

не менее 300—350 *мм.* При большой длине снижения для предупреждения обрыва кабеля его желательно подвешивать на стальном тросе.

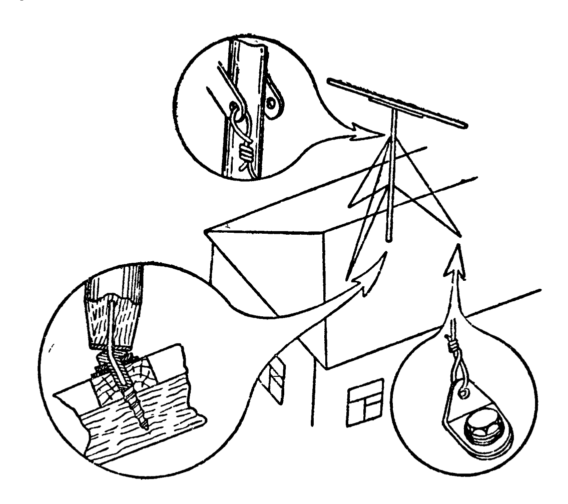


Рис. 33. Способы крепления телевизионной антенны на крыше.

Нужна ли грозозащита антенн?

Применение грозозащиты телевизионных антенн обязательно. Телевизионные приемники могут обойтись без индивидуальных защитных устройств только при наличии специальных сооружений грозозащиты.

Грозозащита петлевого вибратора проста в исполнении. Для этого среднюю точку «0» вибратора (рис. 25) и экраны кабелей спаивают с металлической мачтой антенны, которую соединяют с железной крышей. Этот метод применим, когда крыша дома имеет заземление. При использовании деревянной мачты заземление производят медной проволокой диаметром 3 *мм,* которая укладывается вдоль мачты.

Если кровля дома не металлическая или не имеет грозозащиты, то к антенне необходимо делать специальный заземлитель (рис. 34). Для этого в землю зарывают металлический лист большой площади, трубу или железное ведро. Предварительно поверхность заземлителя тщательно очищают от краски, ржавчины и других изоли-

Рис. 34. Устройство заземления.

рующих веществ. Заземлитель зарывается на глубину не менее 1,5—2 *м*. При песчаном грунте для улучшения качества заземления в яму всыпают два — три ведра древесного угля. Заземлитель и антенну соединяют между собой стальным или медным проводом (диаметр 3—6 *мм*), прокладываемым по стене здания. Систему грозозащиты следует ежегодно проверять.

Какой кабель рекомендуется использовать для телевизионных антенн?

Для монтажа телевизионных антенн рекомендуется применять специальные коаксиальные кабели. Коаксиальный кабель обладает рядом преимуществ: он удобен для крепления, волновое сопротивление определенных типов кабеля легко согласовывается с элементами антенной установки. Применение коаксиального кабеля позволяет значительно повысить помехоустойчивость приема.

Для монтажа наружных телевизионных антенн наиболее часто применяются кабели типа РК-1, РК-3, РК-4, РК-20, РК-49. Значительно реже находит применение кабель типа КАТВ с волновым сопротивлением 300 *ом*. Параметры его значительно хуже параметров коаксиального кабеля. В случае применения симметричного кабеля КАТВ подключение его к несимметричному входу телевизора должно производиться через специальный симметрирующий трансформатор. Нестандартные фидерные линии (осветительный шнур, монтажный провод) применять не рекомендуется.

Для коллективных антенн в последнее время разработаны специальные телевизионные кабели типа КПТА (абонентский) и КПТМ (магистральный). В табл. 11 приведены основные конструктивные и электрические данные 75-омных коаксиальных кабелей.

Фидер снижения антенны лучше выполнять из целого куска кабеля. Фидер, состоящий из нескольких кусков кабеля, особенно при дальнем приеме, обычно приводит к изменению величины волнового сопротивления кабеля. Это приводит к появлению отражений и к уменьшению величины полезного сигнала на входе телевизора. При прокладке кабеля по стене нельзя допускать по этой же причине его сильный изгиб и деформацию скобками.

Как обнаружить место обрыва в коаксиальном кабеле?

Убедиться в обрыве кабеля можно, измеряя сопротивление между центральной жилой и оплеткой кабеля при закороченном втором конце его. Исправный кабель имеет сопротивление порядка 1 *ом*. Для определения места обрыва надо снять кабель и измерить сопротивление отдельных участков его, попеременно замыкая оплетку и центральную жилу кабеля тонкой иглой. Перемещая прокол по длине, можно по показанию прибора быстро обнаружить место обрыва. При таком методе проверки кабель приходится разрезать только в месте повреждения.

Наиболее вероятные места обрыва: участок ввода кабеля в окно, место перегиба кабеля при спуске с крыши и вблизи штеккера. Вышеуказанным методом обрыв кабеля в абонентском отводе можно обнаружить, не снимая его со стены.

Таблица 11

Конструктивные и электрические характеристики 75-омных коаксиальных кабелей

Марка кабеля	Внутренний проводник		Изоляция	Защитная оболочка	Волновое сопротивление, *ом*	Погонная емкость (не более), *пф/м*	Затухание, *неп/км*	
	Конструкция (число жил)	Диаметр, *мм*	Диаметр по изоляции, *мм*	Наружный диаметр или размеры, *мм*			Частота, *Мгц*	Максимально допустимое значение
РК-1	1×0,68	0,68	4,6±0,2	7,3±0,4	77	68	45	9,5
РК-49	7×0,26	0,78	4,2±0,2	6,8±0,4	70	76	45	10,0
РК-20	7×0,37	1,11	7,2±0,3	10,4±0,6	77	68	45	7,0
РК-3	1×1,37	1,37	9,0±0,4	13,0±0,8	74	70	45	5,5
РК-4	1×1,37	1,37	9,0±0,4	11,0±0,7	74	70	45	8,0
РК-60	19×0.41	2,05	13,1±0,8	16,9±2,0	75	68	45	5,0
РК-62	1×2,24	2,24	14,9±0,75	18,7±1,1	75	68	45	4,0
РК-8	11×2,73	2,73	18,0±0,9	21,0±1,0	75	68	60	3,0
КПТА	1×0,52	0,52	2,4	4,0	67,5—82,5	55	45	12.0
КПТМ	1×1,13	1,13	5,2	7,0	69—81	55	45	7,0

Какие преимущества имеет антенна коллективного пользования перед индивидуальной?

Антенна коллективного пользования обладает большим коэффициентом усиления и хорошей направленностью. К ней может быть одновременно подключено до трех-четырех десятков телевизоров.

При небольшой величине напряженности поля (особенно в условиях дальнего приема) между антенной и распределительной цепью включают антенный усилитель. Подключение телевизора в сеть коллективной антенны не требует большой затраты средств, как при установке индивидуальной антенны и устройства заземления. За антеннами коллективного пользования осуществляется постоянный технический надзор предприятиями Министерства связи.

Телевизионная антенна коллективного пользования на выходе абонентского отвода дает сигнал, достаточный для уверенной работы телевизоров с чувствительностью не хуже 1 *мв*. Телевизоры старых моделей, которые проработали длительное время, в результате частичной потери эмиссии ламп и расстройки контуров имеют более низкую чувствительность. Это снижение чувствительности телевизора часто незаметно при приеме на индивидуальную антенну из-за большого уровня сигнала на ее выходе. При переходе с индивидуальной антенны на коллективную в этом случае контрастность принимаемого изображения уменьшается и становится недостаточной. Чтобы такие телевизоры могли работать от коллективной антенны, их нужно отремонтировать.

Каковы правила эксплуатации полупроводниковых диодов и их взаимозаменяемость?

Полупроводниковые диоды имеют значительные преимущества перед остальными типами выпрямителей. Высокий к. п. д., малые габариты и вес, а также длительный срок службы обеспечивают им все большее применение в современных телевизорах. Промышленность выпускает большое количество различных типов полупроводниковых диодов. В телевизоре «Рекорд» широко применяются силовые диоды типа ДГ-Ц24, Д7Г и высокочастотные диоды типов ДГ-Ц1, Д2Б, Д2Д и ДВЧ. Сопротивление исправного полупроводникового диода в проводящем направлении должно быть порядка единиц — сотен ом (в зависимости от типа диода и шкалы измерений прибора). Сопротивление в обратном направлении (при перемене щупов омметра местами) должно быть не менее 100—200 *ком*. Чем выше обратное сопротивление диода, тем он лучше. Полупроводниковый диод неисправен, если его сопротивление одинаково или почти одинаково как в прямом, так и в обратном направлениях.

При замене вышедших из строя диодов необходимо строго соблюдать полярность их включения.

Серьезным недостатком диодов является чрезмерная чувствительность их к нагреву. Во время пайки необходимо при помощи пинцета обеспечить теплоотвод между местом пайки и корпусом диода, так как перегрев последнего может вызвать повреждение диода. Пайка диодов должна производиться при помощи припоя ПОС-61 паяльником, имеющим мощность не более 40 *вт*. Расстояние от места пайки выводов диода до его корпуса должно быть не менее 10 *мм*. Контакты монтажных плат, к которым подпаиваются вы-

воды диода, должны быть предварительно залужены. При отсутствии диодов нужного типа они могут быть заменены близкими по параметрам диодами в соответствии с табл. 12.

Таблица 12

Взаимозаменяемость полупроводниковых диодов

Типы диодов, применяемых в различных моделях телевизора «Рекорд»	Допустимая замена
ДГ-Ц1	Д2Б, Д2Г, Д2Д
Д2Б	Д2В, Д2Г, Д2Д, Д2Е
Д2Д	Д2Е, Д2Ж
ДГ-Ц24	Д7Г, Д7Д, Д203, Д226А
Д7Г	Д7Д, Д 203, Д226А

Как отремонтировать электродинамический громкоговоритель?

Чаще всего неисправность громкоговорителя заключается в обрыве гибкого проводника, соединяющего звуковую катушку с выходной колодкой. Указанный дефект устраняется следующим образом. Место соединения вывода звуковой катушки с гибким проводником осторожно разогревают паяльником и пинцетом вытягивают остаток оборванного вывода. Отняв паяльник, иголкой в разогретом гнезде очищают от припоя отверстие. В это отверстие вставляют предварительно залуженный кончик гибкого многожильного провода, а место соединения пропаивают.

Как устранить «свист» строчного трансформатора?

Сильный «свист» строчного трансформатора происходит из-за того, что сердечник трансформатора плохо стянут. Для устранения «свиста» нужно снять поддон и экран со строчной развертки и, пользуясь двумя плоскогубцами, затянуть гайки шпильки, при помощи которой крепятся элементы трансформатора. Если это не дает положительного результата, то сердечник трансформатора надежно проклеивается в стыках клеем БФ-2. После ремонта телевизор нельзя включать в течение 20—30 *ч*.

Можно ли селеновые выпрямители типа АВС 120-270 заменить полупроводниковыми диодами?

При отсутствии АВС 120-270 блок питания приемника телевизора «Рекорд» можно переделать, установив диоды типа ДГ-Ц27 или Д7Ж. Рекомендуемый ниже метод позволяет произвести такую замену без каких-либо механических работ.

Для переделки выпрямителя нужно иметь следующие детали и материалы: диоды типа ДГ-Ц27 или Д7Ж — 4 шт., сопротивление проволочное остеклованное 40 *ом* типа ПЭ-15 — 1 шт., четырех- или шестиконтактную монтажную планку и полметра монтажного провода типа ПМВГ.

Принципиальная схема выпрямителя остается прежней. Так как внутреннее сопротивление полупроводниковых диодов меньше, чем у селеновых выпрямителей, то выпрямленное напряжение после замены последних полупроводниковыми диодами повысится. Для гашения излишнего напряжения между ДГ-Ц27 и остеклованным сопротивлением 10 *ом* включается сопротивление 40 *ом*. Монтаж производится на месте крепления АВС 120—270 (показано пунктиром

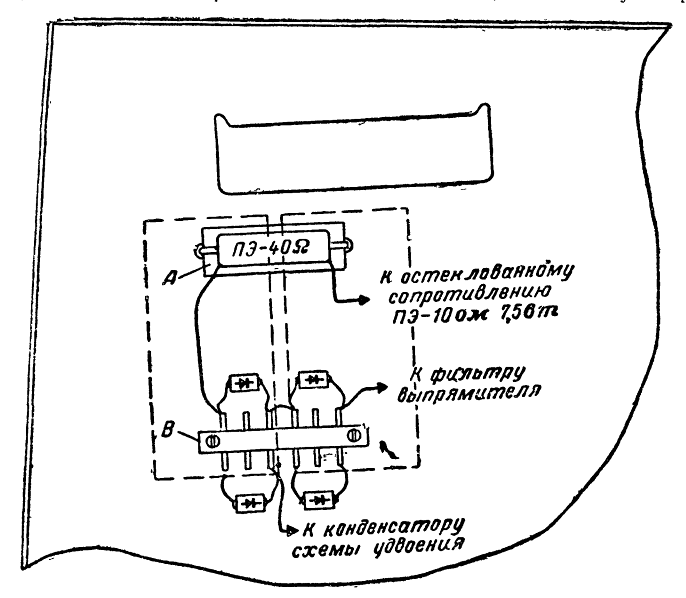


Рис. 35. Монтажная схема переделки выпрямителя блока приемника на ДГ-Ц27.

на рис. 35). Гасящее сопротивление крепится к шасси телевизора куском монтажного провода, который продевается через отверстие в сопротивлении. Между шасси и сопротивлением прокладывается пластинка *А* из изолирующего материала толщиной 1 *мм*. Ниже, через свободные отверстия в шасси, крепится при помощи винтов с гайками монтажная планка *В*.

Как заменить в телевизорах «Рекорд» и «Рекорд-А» блок ПТП-1 двенадцатиканальным блоком ПТК?

При замене блоков в схему телевизора вносятся следующие изменения. Конденсаторы C_3, C_5 и сопротивления R_6 и R_7 (рис. 10) удаляют. Катод лампы $Л_1$ и конденсатор C_6 соединяют с шасси. Сопротивление R_3 (300 *ом*) заменяют сопротивлением 3 *ком*. Постоянное сопротивление R_4 (62 *ком*) заменяют переменным сопро-

тивлением типа СП 68 *ком*, которое устанавливают на месте крепления регулятора контрастности R_6.

Принципиальная схема телевизора с блоком ПТК показана на рис. 36. Таким образом, в схему вводятся сопротивления типа ВС $R_{101} = 100$ *ком*, $R_{102} = 1$ *ком*, $R_{105} = 20$ *ком* и конденсатор КТК $C_{101} = 180$ *пф*. Напряжение в цепь накала блока ПТК подается через дроссель *Др*, выполненный на сопротивлении R_{105}.

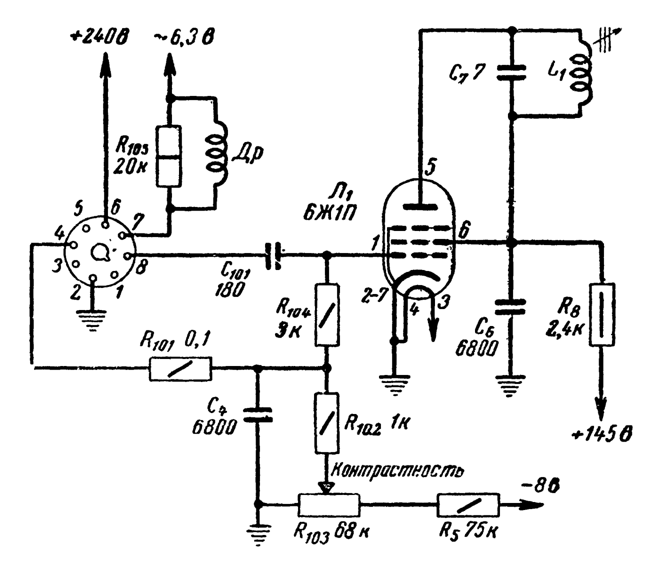


Рис. 36. Принципиальная схема переделки телевизора «Рекорд» на высокочастотный блок ПТК.

Дроссель имеет 10 витков провода марки ПЭЛ 0,69. Способ крепления блока к шасси остается прежним. Для замены следует иметь блок ПТК-74 (74 — длина оси блока, *мм*, замеряемая от конца оси до передней стенки блока).

После установки блока ПТК при необходимости производится регулировка схемы телевизора. Если пределы регулировки контрастности недостаточны, то подбирают величину сопротивления R_5.

Для получения наилучшей четкости изображения часто приходится перестраивать контур вращением его сердечника.

Возможна ли замена какой-либо лампы в телевизоре «Рекорд» лампой другого типа?

Такая возможность имеется Однако устанавливать в телевизор лампу другого типа можно только при отсутствии нужной лампы. Такие лампы должны иметь сходные параметры (коэффициент уси-

ления, крутизну, мощность рассеяния по аноду и экранирующей сетке). Кроме того, лампы должны иметь одинаковую цоколевку.

Если цоколевка вновь устанавливаемой лампы отличается от цоколевки старой лампы, тогда необходима перепайка ламповой панели согласно новому порядку выводов.

В связи с тем, что заводы-изготовители телевизоров часто используют свободные лепестки ламповых панелей в качестве опорных точек монтажа, перед установкой лампы надо освободить такие лепестки от выводов деталей схемы, закрепив их в других точках схемы. Ниже дано несколько рекомендаций по взаимозаменяемости ламп в телевизорах «Рекорд». Лампу 6Н14П можно заменить лампой ECC84 без изменений принципиальной схемы телевизора. Такая замена обычно приводит к некоторому снижению контрастности.

Лампу 6Ж1П можно заменить лампой 6Ж5П. При этом нужно установить перемычку между вторым и седьмым лепестками ламповой панели. Это вызвано тем, что катод в лампе 6Ж1П соединен с третьей сеткой внутри баллона, а в лампе 6Ж5П выводы этих электродов выполнены как самостоятельные на разные штырьки.

Лампу 6П14П можно заменить лампой 6П18П без переделки в схеме. Замена этой лампы на лампу EL84 («Tesla» или «Telam») в выходном каскаде канала звука телевизора «Рекорд» может быть произведена также без переделки схемы. При установке этих ламп в выходной каскад развертки кадров требуется освободить от монтажа первый лепесток панельки или аккуратно удалить первую ножку лампы.

Лампу 6Н1П можно заменить лампами 6Н5П и 6Н2П. Цоколевки этих ламп одинаковы, а параметры ламп отличаются от лампы 6Н1П в лучшую сторону.

Демпферный диод 6Ц10П можно заменить лампами 6Ц19П или 6Д14П. Конструкция и параметры этих ламп улучшены по сравнению с лампой 6Ц10П, а их цоколевки одинаковы.

Вместо лампы 6П13С можно установить лампу 6П31С или EL36 («Tesla»). Так как эти лампы имеют цоколевку, отличную от лампы 6П13С, то установка их возможна только после перепайки монтажных выводов схемы на ламповой панельке. Кроме того, необходимо снизить величину напряжения на экранирующей сетке лампы. Это достигается увеличением сопротивления R_{95} до 47 *ком.*

Можно ли переделать блок ПТП-1 для приема передач в 6—12 каналах телевизионного вещания?

Блок ПТП-1 можно переделать для приема передач в этих каналах. Установка в блок ПТП-1 секторов с катушками 6—12 каналов (диапазон частот 174—230 *Мгц*) без какой-либо переделки схемы не дает удовлетворительного результата из-за неустойчивой работы гетеродина, значительного уменьшения сигнала в усилителе высокой частоты, изменения диапазона перекрытия частоты гетеродина и ряда других факторов.

Чтобы блок в 6—12 каналах работал высококачественно, необходимо переделать схему гетеродина, изменить схему сеточной цепи лампы смесителя и параметры катушки индуктивности *Др*-1 в анодной цепи лампы первого каскада УВЧ.

Подробно этот метод переделки изложен в книге Г. В. Бабука

и Г. М. Финогеева «Переделка блока ПТП-1 для работы в диапазоне 174—230 *Мгц*».

Однако после переделки усиление блока ПТП-1 на высших каналах будет примерно в два раза меньше, чем усиление на первых пяти каналах. Поэтому такая методика переделки может рекомендоваться только для телевизоров, установленных в местах с большой напряженностью поля (зона уверенного приема телецентра).

Работу по переделке блока могут выполнять только лица, имеющие опыт ремонта радиотехнической аппаратуры.

Можно ли повысить чувствительность телевизора, незначительно изменяя его схему?

Если установка сложной антенны и дополнительного усилительного устройства не позволили получить нужного усиления сигналов изображения и звука, чувствительность телевизора можно несколько повысить путем сужения полосы пропускания УПЧ Для этого увеличивают сопротивления, шунтирующие контуры усилительных каскадов. После замены сопротивлений обычно требуется подстройка контуров с помощью контрольно-измерительной аппаратуры.

Повысить усиление можно также путем увеличения в полтора раза сопротивлений нагрузки видеодетектора и видеоусилителя

Перечисленные способы повышения чувствительности телевизора приводят к ухудшению качества изображения и поэтому могут применяться лишь в условиях дальнего приема, когда не удается получить необходимой контрастности изображения обычными средствами (увеличение высоты антенны, ее усложнение).

ЛИТЕРАТУРА

1. Кнеллер И. А., Круковец Ф. И., Феттер Н. Н., Индустриальные помехи на экранах телевизоров, Связьиздат, 1962.
2. Бойков М. А., Электронно-лучевая трубка, Воениздат, 1960.
3. Ельяшкевич С. А., Справочник по телевизионным приемникам, изд. 2, ГЭИ, 1960.
4. Ельяшкевич С. А., Устранение неисправностей в телевизоре, изд. 3, ГЭИ, 1961.
5. Загик С. Е., Капчинский Л. М., Приемные телевизионные антенны, изд. 3, ГЭИ, 1960.
6. Игнатьев Н. К., Телевидение, изд. 2. Связьиздат, 1958.
7. Кузинец Л. М., Неисправности в телевизорах, ГЭИ, 1963.
8. Кузинец Л. М. Телевизоры, «Энергия», 1964.
9. Ломозова Н. З, Левин С. Д., В помощь телезрителю, ГЭИ, 1959.
10. Метузалем Е. В. и Рыманов Е. А, Телевизор «Рекорд», ГЭИ, 1961.
11. Метузалем Е. В. и Рыманов Е. А., Телевизоры «Заря», «Заря-2», «Спутник», «Волхов», ГЭИ, 1962.
12. Метузалем Е. В. и Рыманов Е. А., Телевизоры «Рубин», «Рубин-102», «Радий», ГЭИ, 1962.
13. Орехов В. В., Фельдман Р. В., Ремонт телевизоров, Всесоюзное кооперативное издательство, 1960.
14. Самойлов В. Ф., Синхронизация генераторов телевизионной развертки, ГЭИ, 1961.
15. Самойлов Г. П, Ремонт развертывающих устройств, ГЭИ, 1960.
16. Сотников С. К., Переделка телевизоров, ГЭИ, 1962.
17. Фельдман Л. Д., Как работает телевизор, ГЭИ, 1961.

СОДЕРЖАНИЕ

Цена 21 коп.